



كتاب

جمعية المهندسين الملكية المصرية

يشمل خلاصة قرارات الجمعية والمنتخب من محاضراتها وتقاريرها
ونماذجها ورسوماتها ومناقشاتها ومختارات من المجلات العلمية وغيرها

العدد الخامس

بإشراف طبعه حضرة أحمد بك فؤاد العضو وسكرتير عام الجمعية

حقوق الطبع والنشر والترجمة محفوظة للجمعية

« المجلد الخامس »

نشر بمعرفة جمعية المهندسين الملكية المصرية بالقاهرة

مخابرات الجمعية تكون بعنوانها :

صندوق البريد رقم ٧٥١

ESEN-CPS-BK-0000000398-ESE

00426471

﴿ فهرست المجلد الخامس ﴾

صفحة

مجلس الجمعية

« الباب الاول »

جلسة ٧ نوفمبر سنة ١٩٢٤

القرارات

خطاب افتتاح سنة ١٩٢٤ - ١٩٢٥ لسماعة محمود سامي باشا

جلسة ٢١ نوفمبر سنة ١٩٢٤

القرارات

طرق التأسيس لحضرة محمود افندي على

جلسة ٥ ديسمبر سنة ١٩٢٤

القرارات

كلمة في الخراسانة المشاحة لحضرة مصطفى بك حمدي الفطان

جلسة ١٩ ديسمبر سنة ١٩٢٤

القرارات

قصر الانبا كيرلس لحضرة سليم بك بادير

١١٥ الرياح المتوفى ونوزيع المياه — بين مديرتى المتوفية والغربية
لحضرة احمد افندى راغب

جلسة ٢ يناير سنة ١٩٢٥

١٣٥ القرارات

١٣٧ ترعة مرسيليا — الرن الملاحية لحضرة محمود افندى على

جلسة ١٦ يناير سنة ١٩٢٥

١٦٧ القرارات

١٦٩ ميناء ليفربول لحضرة محمود افندى على

جلسة ٣٠ يناير سنة ١٩٢٥

٢٣٠ القرارات

٢٣١ اهمية تجاريب الكبارى لحضرة ميشيل افندى فهمى

٢٤٧ نبذة تاريخية فى الطرق الرسمية لحسابات مقاومة المواد وتوازن

الانشاءآت لحضرة فريد بك بولاد

جلسة ١٣ فبراير سنة ١٩٢٥

٢٦٩ القرارات

٢٧١ توزيع المياه بمديرية الفيوم لحضرة احمد افندى راغب

جلسة ٢٧ فبراير سنة ١٩٢٥

٢٨١ القرارات

٢٨٢ رحلة اعالى النيل والبحيرات الاستوائية لحضرة حسين بك سرى

جلسة ١٣ مارس سنة ١٩٢٥

٣٩٦ القرارات

٣٩٧ حياض العمرة بالموانى لحضرة محمود افندى على

جلسة ٢٧ مارس سنة ١٩٢٥

٣٩٥ القرارات

٣٩٧ وصف عمالية تركيب كوبرى لحضرة ميشيل افندى فهمى

جلسة ١٠ أبريل سنة ١٩٢٥

٤١١ القرارات

٤١٣ مياه الشرب وكيفية ترشيحها لحضرة احمد افندى محمد حمدى

جلسة ١٨ أبريل سنة ١٩٢٥ لمجلس الجمعية

٤٥٣ القرارات

٤٥٣ لائحة الجوائز الفنية

جلسة ٢٦ أبريل سنة ١٩٢٥

٤٥٥ القرارات

٤٥٧ العمارة العربية بمصر فى عهد دولة المماليك البحرية لحضرة

محمود افندى احمد

جلسة ١٥ مايو سنة ١٩٢٥

٤٧٩ القرارات

٤٨١ تقرير مجلس الجمعية لسنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥ ومذكرة المجلس

المالية ومشروع ميزانية سنة ١٩٢٥ — ١٩٢٦



كِتَابٌ

جَمْعِيَّةُ الْمُهَنْدِسِينَ الْمَلِكِيَّةِ الْمِصْرِيَّةِ

يشمل خلاصة قرارات الجمعية والمنتخب من محاضراتها
وتقاريرها ونماذجها ورسوماتها ومناقشاتها ومختارات
من المجلات العلمية وغيرها

العدد الخامس

بإشراف طبعه حضرة أحمد فؤاد بك العضو وسكرتير الجمعية العام

حقوق الطبع والنشر والترجمة محفوظة للجمعية

نشر بمعرفة جمعية المهندسين الملكية المصرية بالقاهرة

المخابرات بعنوانها صندوق البريد رقم ٧٥١

١٩٢٤-١٩٢٥

طبعة في الهند بمطبعة دار الكتب المصرية
لضابطها عثمان بنى

مجلس الجمعية

منتخب في اجتماع ٢٦ يناير سنة ١٩٢٣

لسنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥

نائب رئيس *	:	سعادة محمود سامي باشا
وكيل *	:	» محمد باشا زغلول
وكيل *	:	» عثمان بك محرم
سكرتير عام *	:	حضرة احمد فؤاد بك
عضو	:	» ابراهيم فهمي بك
»	:	» محمود فهمي بك
»	:	» محمد عثمان بك
»	:	» مصطفى حمدي الفطان بك
مراقب للحسابات :	»	حسين سرى بك
»	:	» محمود صدقي بك
عضو	:	» اسماعيل عمر بك
»	:	» احمد عمر بك
امين الصندوق *	:	» محمد عرفان بك
عضو	:	» رمزي ستينو بك
مستشار قضائي	:	حضرة راغب بك وهبه

* أعضاء لجنة المجلس

تذيين

الجمعية ليست مسؤولة عما جاء بالصحف الآتية
من البيانات والآراء

إعلان

لكي يسهل موافاة حضرات المشتركين بكتاب الجمعية ومكاتبها فوراً
يقتضى إخطار حضرة السكرتير العام بعنوانه « بصر: صندوق البريد
رقم ٧٥١ » بكل تغيير في محل إقامتهم

الباب الأول

خلاصة قرارات الجمعية ومحاضراتها

جلسة ٧ نوفمبر سنة ١٩٢٤ : جلسة افتتاح الجمعية

برئاسة سعادة محمود سامي باشا الرئيس

افتتح سعادة الرئيس الجلسة بخطاب الافتتاح التالي ونظراً لعدم
تكامل عدد الاعضاء القانوني تأجل النظر فيما عرض على الجمعية
من الأعمال لجلسة ٢١ نوفمبر سنة ١٩٢٤

خطاب افتتاح عام ١٩٢٤ - ١٩٢٥

—+—

لسعادة محمود باشا سامى

اخوتى الاعزاء

باسم الله العلى القدير وبرعاية مولانا المعظم ملك البلاد المقدى
فؤاد الاول ادامہ الله ذخرًا للبلاد افتتح السنة الخامسة لجمعيتنا هذه
داعيا المولى عز وجل ان يمن علينا بالخير والسعادة ان يقوى ساعدنا
ويجمع كلمتنا ويوحد اغراضنا ويلهمنا الصبر والجلد حتى نبلغ بالوطن
العزیز اهل درجات الكمال ونعيد الى مصر العزیزة مجدا فوق مجدها
فى قديم الزمان

هذه هى السنة الثالثة لجمعيتنا منذ ان توجت برعاية صاحب
الجلالة عزيز مصر ادام الله ملكه ونفع البلد برعايته وعنايته مادام
التمدين والحضارة

تأسست الجمعية فى ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠ وكان عدد اعضائها ١٨
فازداد تدريجيا حتى صار عدد اعضائها اليوم ١١١ وكان رأس مالها
رغبتنا الصادقة وعزمنا الوطيد فلم يكن لدينا درهم ولا دينار أو معين
ولا نصير فأصبحنا بحمده ولنا بينك مصر مبلغ ٩٢٢٠ جنيه

وبمكتبتنا ١٨٣ مجلداً وفوق ذلك لنا قانون صدر به مرسوم ملكي تهتدى به في اعمالنا حتى لا نضل الصراط المستقيم وهو بلا شك اساس متين يبنى عليه التقدم المطلوب وتشاد عمارة نجاحنا وتقام اعمدة نخرنا فهو مشكاة نستضيء بنورها في كل حركاتنا وسكناتنا واقوى مساعد على مباراة ممالك الغرب . فهايموا الى الامام لا يقعدنا اليأس ولا تنخر فيكم سوس الكسل ولا يقتلنكم مكروب الحسد ، الى الامام أيها الاخوان فتسابق في تشجيع العلم وبث روح الاستفادة من مهنتنا التي هي اساس الرقي والتقدم

كانت مصر في زمن الفراعنة ام البلاد بها من عجائب المنشآت ما يدهش عقول الوقت الحاضر . انظروا الى الاهرام كيف شيدت والى المعابد كيف نظمت والى الترع والجسور كيف انشئت والى كنوز الارض كيف استخرجت ، مصر الفقيرة الآن كانت تغذي بلاد العالم بذهنها وقد كان مهندسوها يعملون على رى اراضيها لتنتج ما تحتاجه من المحصولات فارتقت وفاقته كافة بلاد المعمورة وكان لها القدر المثل في الحضارة الحالية ، فان لم نصل الى مكانتنا الفائرة كان ذلك اعترافاً منا بعجزنا والمخطاط هممتنا

انى لمعتبط بتقدمنا السريع وان كنت أود ان نكون اوسع خطى من ذلك ، انظر الى المدن فانها كانت في غاية التأخر منذ بضع سنين لا ينتفع فيها بطرق توريد المياه للمنازل ورش الشوارع والاناتاره الا حاصمى القطر اما الان فيوجد مجالس بلدية في ٦٥ بلدة منها فيها احدث الطرق لتقطير المياه وتوزيعها و ٢٥ بلدة تضاء بالانوار الكهربائية وقد بدىء

ببذل همة تذكر في عمل المجارى وعمت فعلا في عاصمتى القطر والسويس
والمنصورة وطنطا وعن قريب ينتشر في جميع انحاء القطر وبذا تصان
الارواح وتحفظ الصحة فتعمر البلاد، ومما يسر الخاطر التقدم السريع
في شوارع القاهرة بأحدث الطرق واحسنها فضلا عن انشاء السكك
الزراعية وتحسنها حتى اصبحت كالشرايين في الجسم تساعد على
سهولة المواصلات ونقل المحصولات وحفظ الامن وراحة العباد وعمما
قريب سترتبط البلاد بشبكة من التليفونات الاوتوماتيك وغيرها من
المخترعات الحديثه كل ذلك بفضل مهندتنا

ففى الوقت الذى نغتبط فيه بكل هذه الاعمال لايسعنا الا
الاستمرار فى طلب المزيد ولا نقنع نفوسنا حتى يعود الوطن لدرجته
الاولى ويعترف لنا القريب والبعيد بفضل استخدام فنون الهندسة
أطلعتم اليوم على تقرير العام المنصرم وحسابنا ومنه يتضح أننا
نملك ٧٩.٠٧ جنيه مودعة بمصرف مصر على ذمة مبنى الجمعية التى
بين أيديكم رسومات تصميمها على أحدث الطرق وهى بلا شك وافية
بكل الاغراض كافية لكل مطالبنا وفقنا الله لاتمامها فى القريب
العاجل . وهذا بلا شك يتطلب بذل جهد كل منا ولا اخالكم الا
متطوعين لهذه المهمة عن طيب خاطر فلا تحتاجون للحض أو
للتشجيع فهى لكم وأنتم لها وانكم مهندسوها وهى داركم فانهمضوا لهذا
العمل ولتجعل جميعاً غايتنا اتمامها على أبداع اسلوب وتشيدنها على أمتن
أساس لتكون رمزاً لكفاءتنا وعنوانا لمجهودنا واعلانا على مقدرتنا
كل بقدر أخيه فى الفضل ، وللوصول الى هذه الغاية بحسن اختيار

لجنة من بينكم يتولى تنقيح المشروع اذا وجدت ضرورة لذلك وتحضر المفاييسات وأنتقاء المتعهدين والاتفاق معهم مبدئيا على التكاليف أو انجاز العمل كله أو بعضه مجانا أو بأرخص الائمان بشرط أن تكون من أحسن ما يعمل ولذا وجب أن يكون من بين اعضائها مهندس أو اثنين من المعمارين وأن تكون غالبية الاعضاء ممن تربطهم بالمقاولين المعمارين علاقة عملية

وانى اقترح تشكيل هذه اللجنة من حضرات عثمان بك محرم وعلى بك حسن ومصطفى بك فهمى ومصطفى بك حمدى القطان ومحمد عرفان بك ومحمد أفندى عبد الله سليمان وللأول الرئاسة لما نعهده فيه من الاقدام والكفاءة التامة والغيرة على تقدم الجمعية . وانى على تمام اليقين منذ الآن من نجاح هذه اللجنة فى اعمالها

وبمناسبة ذكر مصطفى بك فهمى أرى واجبا ان اشير لكم وقلبي ممعم بالاسى والاسف الى ما فقدته الجمعية ب وفاة وكيلها المرحوم المغفور له محمود فهمى باشا المهندس المحرب الذى تدبى له البلد بالكثير لما له من اليد الطولى فى كبير عماراتها التى تشهد له بطول الباع والى ستبقى على الدوام رمزا لفضله واثرا لكفاءته ونبوغه فى فنه

وكلنا نعلم الكثير عنه فكلما ذكر اسمه وجب علينا احترام ذلك الجدت الظاهر واللهم اسأل أن يلهمنا جميعا الصبر والسلوان انه سميع مجيب ومجيبا لحدادنا أطلب ايقاف الجلسة خمس دقائق مع التزام الصمت والسكون والدعاء له بالرحمة والغفران أنه السميع الحبيب

أخواني :

بلغ عدد محاضرات الجمعية في سنتها الاولى اربعة وفي سنتها الثانية ثمانية وفي سنتها الثالثة احد عشر وفي سنتها الرابعة ستة عشر ونعشم ان تطرد هذه الزيادة بحيث يصبح كتاب الجمعية ضخما مملوء بالمحاضرات المفيدة ككتيب الجمعيات الاخرى السنوية فضلا عن اشتاله على مواضيع ذات فوائد تيسر لنا على تأدية واجباتنا وترقية معلومتنا وتسهل علينا أعمالنا فالمحاضرات خير معين لنا وأقوى نصير على أنشار العلم وإنى ابشركم بوعد بعض الاخوان بالقاء ٢٢ محاضرة قيمة والامل وطيد باتساع نطاق المحاضرات للسنة القادمة التي نفتتحها اليوم. إذ أن هذا لا يمنع من قبول محاضرات اخرى تلقى في الايام المحددة أو في جلسات محددة خصيصا لها فارجو من حضرات الاعضاء المبادرة بتقديم المحاضرات التي يمكنهم الفساؤها ويكونون واثقين من فائدتها لاعضاء الجمعية ففي ذلك تشجيع الجمهور وحضه على خدمة الجمعية فضلا عما يرب على المسابقة في الاتقان من التفوق والحصول على وسام الجمعية الذي هو الوسام العلمى الوحيد في هذه البلاد ومن يحصل عليه بحظى بتشرفه السامى ولا يخفى ان التنافس للحصول على هذا الوسام محصور فى الاعضاء العاملين وهو شرف ليس فوqe شرف.

أخواني

ان الغرض الاولى لجمعيةنا كما نعلمون هو مباشرة وتنشيط المباحث النظرية والعلمية المتعلقة بالعلوم الهندسية والتعاون على تحصيل وترقية

المعلومات الهندسية ونشرها وذلك بتنظيم دروس ومحاضرات ومناقشات ونشرها جميعها من مؤلفات ورسائل ورسومات وتنظيم واعانة وتنشيط رحلات وأسفار بقصد الدرس والبحث والتنقيب واقامة مؤتمرات والاشتراك فيها في مصر وفي الخارج وفتح باب المسابقات والمكافآت وعلى العموم استخدام كل ما لدينا من الوسائل في تسهيل وتنشيط جميع المقترحات الهندسية ذات الصلة المباشرة بمصر وما ذلك الا للوصول الى تسخير القوى الطبيعية العظيمة لخدمة الانسان والارتفاع بكنوزها الظاهرة والخفية . وهنا يحق لنا التسائل عما اذا كنا قائمين بواجبنا حق القيام ، يجب على هذا السؤال بالايجاب والسلب معا بالايجاب لاننا اجتهدنا وما زلنا نحجهد في اعداد المهندسين اللازمين لاجمال الري والتنظيم والعمارة والصحة والكهرباء وبيننا من هم على مقدار كبير من الكفاءة العلمية والعملية

وبالسلب لاننا اهلنا وبالاسف بعض فروح عظيمة القادة على مصر وكانت بلا شك من أهم أسباب تقدمها في الماضي الا وهي هندسة التعدين بجميع فروعها مع أنه يوجد في مصر بقعة مترامية الاطراف كثيرة المعادن واقعة في الاقليم المحصور بين نهر النيل والبحر الاحمر أى بين الخط العشرين والخط الثامن والعشرين من خطوط العرض كما يؤيد ذلك الاستكشافات التي عملت في تلك الجهة فقد وجدت عدة دلائل على أنها كانت تستثمر في الزمن الغابر كما أنه وجدت اثار مناجم قديمة مع الادوات المعدة للاستعمال في صناعة التعدين ويمكن للباحث ان يتعقب سلسلة متصلة الحلقات من الشواهد

على صناعة التعدين في مصر منذ العصور الغالية الى عهد الاحتلال
الرومانى ولكن بعد هذا العهد تنقطع المادلة فلا يعلم فيها شىء الا اليسير
ولقد كان ارتقاء القطر المصرى على هذا الوجه السريع مما يستدعى
أدق العناية ولما كان وجود كميات صالحة خليقا بها ان تؤثر تأثيراً
عظيماً في مستقبل مصرقانه من دواعى الارتياح ان نرى الانظار متجهة
الى هذه المنطقة وتقديرها حق قدرها ولكن الامر الذى يدعو الى
الاسف عدم وجود شركة مصرية واحدة بين الشركات الهندسية
العديدة التى اخذت تعمل بنشاط في استغلال هذه المناجم مع أن
الاحوال والظروف في هذا القطر تساعدنا كثيراً بسبب رخص
الاستغلال أما عن الماء ففي الامكان الحصول عليه بالحقير في أى
مكان تقريباً . وفي وادى النيل مورد عزيز لما يحتاج اليه من العقال
باجور هيئة فضلاً عن وجود ما يزيد عن المايه الف يدوى يقطنون
منطقة المناجم ومن الميسور تشغيل عدد عظيم منهم في المناجم ولا
شك أنهم يفضلون العمل فيها عن رعاية الابل والاغنام والصعوبة
الوحيدة هى قلة الوقود الطبيعية على ان شلالات النيل وما يفقد
من قوتها يومياً مما يقدر بملايين الخيول التجارية من ارض موار
القوة في العالم وهى جديرة بأن تمد هذه المنطقة كلها بما يلزمها من القوة
والنور باقل كلفة ممكنة فضلاً عن ذلك فمن الممكن الان جاب الفحم
والمنازوت بنقلها من أى مركز من مراكز المناجم الماروفة القريبة وذلك
أما عن طريق النيل أو عن طريق ميناء من الموانئ الكثيرة الواقعة
على ساحل البحر الأحمر . ومن المرجح ان صناعة التعدين في مصر

قد تفسح المجال لزراعة الخشب على نطاق واسع أو يمكن تعويم مقادير
خافرة من الخشب في النيل وجلبها من اواسط افريقيا لاستعمالها في
التعدين والبناء والاثاث والحريق

كانت هذه المنطقة تستغل على نطاق واسع في العصور التي قبل
التاريخ وكانت تنتج مقادير طائلة من المعادن وقد اكتشفت حديثاً
اطلال مدن عظيمة واثار قري وعدد لا يحصى من المناجم والمعادن
الحام وآبار وسدود وطرق والاف من احجار الطواحين جميعها مبعثرة
ومنتشرة في طول المنطقة وعرضها وبلاجمال فان الادلة قائمة على ان
هذه المنطقة كانت تقوم بمعاش سكان كثيرين على مختلف العصور
ولا نزاع في ان الكثير من الناس سبتج بعين الاهتمام احياء صناعة
التعدين في هذا القطر ومتى عمدت هذه الجهات فليس من المستبعد
ظهور دلائل جديدة من نقوش هيروغليفية أو اثار أخرى تزيد
معلوماتنا عما قبسناه من تاريخ مصر بل وتاريخ أولئك القوم الذين عاشوا
قبل التاريخ ولا نعرف عنهم الا الشيء الطفيف وان كانوا بلا شك قد
بلغوا مرتبة رفيعة من المدنية فقد كانوا يدركون تمام الادراك اساليب
التعدين ويقدرون قيمه الذهب والاحجار الكريمة

اخواني

يوجد في متحف (تيورين) بايطاليا ورق بردى عثر عليه
وطنبول ويقال انه كتب في القرن الثالث عشر قبل الميلاد يصف
موقع وتصميم مناجم الذهب التي شرع في حفرها الملك سبى الاول

وتم حفرها على يد ابنه رمسيس الثانى حتى بلغ عمقها ٢٠٠ قدم وبها مورد لا ينضب من الماء العذب فضلاً عن المدن الكبرى التى شيدت للعمال والطرق والآبار اللازمة لهم وقد وصل استخراج الذهب فى عهد اسرة رمسيس الى الدرجة التى لا يكاد المرء ان يسلم بها اذا روعيت الآلات التى كانت مستعملة اذا ذاك وعدم اتقان صنعها. وقد بعث رمسيس الثالث سنة ١٢٣٥ قبل الميلاد لكبريات المدن والمعابد فى مصر هدايا عظيمة من الذهب المستخرج من تلك المناجم. وكان محصول الذهب كبير حتى انه فى عهد البطالسة أى بعد ذلك للعهد بزمن مديد كان يتراوح كل عام بين ٣ و ٥ ملايين من الجنيهات ووجد فى معابد الوجه القبلى نقوش كثيرة وبها اشارات الى اتساع نطاق صناعة الذهب فى العصور المختلفة وكان اهتمام ملوك مصر بهذه الصناعة بالغاً حده حتى ان الملك سبتى فى سنة ١٣٣٧ قبل الميلاد ذهب بنفسه راجلاً الى الاقليم الجبلى الفقير وكانت بغيته مشاهدة ما هنالك من مناجم الذهب بنفسه وفى بنى حسن وطيبة تماثيل نحكى صناعة الذهب وتبين اساليب معالجته وتشغيله فضلاً عن الحلى الموجودة بالمتحف والى تدل على اتساع نطاق الانتاج من هذا المعدن وحده تدخلت ايدى الاحتلال الاجنبى فاندثر عن مصر ودفن جدها وصناعاتها واستمر الحال على هذا المنوال حتى عهد المغفور له محمد على باشا حيث اوفد المسيو (بلفون) الذى كان مديراً عاملاً للاشغال فى سياحة واسعة النطاق فى ذلك الاقليم المعدنى فوصف جنابه الكثير من مراكز المناجم القديمة وصفاً مسهباً ثم اوفد سمو الخديوى

المغفور له توفيق باشا في سنة ١٨٨٦ المسمى فلبر Flopre في رحلة لاهجت
عن الآثار في الاقليم شرقي اسوان فذكر في تقريره انه عثر اثنا سياحته
على كثير من المناجم القديمة للذهب والجواهر الكريمة

هذه ثروة البلاد المعدنية فهل يصبح بعد التثبت من وجودها
الفعود عن الانتفاع بها ، كلام كلا ، يجب علينا معشر المهندسين
المبادرة الى اغتنام الفرصة قبل فواتها فكل الانظار متجهة الى الكنوز
والشركات جادة في الحصول على ترخيص من الحكومة بالتنقيب
والانتفاع بما يحصلون عليه وبالفعل اعطت مصلحة المعادن الرخص
لكثير من الاجانب بالشروع في العقل ولم يكن بين من حصل على تلك
الرخص سوى مصرى واحد وهو حضرة صاحب العزة زكى بك
وبصا في منطقة على البحر الاحمر لاستخراج المازوت فله شكرنا نحن
معشر المصريين على شجاعته ونشاطه في الاقدام على هذا العمل
بما فيه من خسارة مالية في المبدأ

وبهذه المناسبة اذكر حضراتكم بالمحاضرة التي ألقىت في الجمعية
الجغرافية الملكية منذ عامين وقد تفضل حضرة صاحب الجلالة ملكنا
المعظم وسمعهما باكملها تشجيعا لافراد امته ومن المؤكد ان اهتمام
جلالته بها كان من اهم الاسباب التي شجعت زكى بك ويصا على
الدخول في هذا المشروع الجليل كل الله اعماله بالنجاح حتى يكون
قدوة حسنة لغيره من ابناء وطننا العزيز

اخواني

أتيت فيما مر على وجود ثروة عظيمة نافعة لتقدم البلاد الى ارفع
المراتب ولتمام استثمارها يجب علينا اعداد العدة لتعليم عدد كاف

من المهندسين الاخصائيين لتنظيم الطرق في تلك الوديان وفتح الابار واقامة السدود وقطع الصخور وسحقها واستخراج كل ما يوجد فيها من المعادن باسهل الاساليب وارخصها فانه والاسف ملء القواد لا يوجد بالقطر الان من هؤلاء المهندسين غير واحد أو اثنين مع ان الحالة تستدعى ايجاد عدد منهم يماثل عدد المشتغلين في الري الان وربما اكثر من ذلك لان المنطقة التي نحن بصددھا اضعاف اضعاف الاراضى الزراعية فهل نحن بعامين لهذه الغاية ؟ الجواب على ذلك بلا شك ايجابيا حتى اذا لم يسد هذا الفراغ في الحال ففي المستقبل القريب فان الحاجة ام الاختراع

ارجوا المَعذرة اذا اطلت عليكم الكلام في موضوع ارى انه من اكبر المواضيع فائدة لنا ولبلد وكنت اتمنى ان افسح لحضراتكم الان ميزانية جمعيتنا للعام الماضى مع تقرير المراقبين لاقرارها لولا ان عدد الحاضرين لا يسمح بالحصول على قراراتها

كانت اجتماعنا في الماضى بالجامعة المصرية وبسبب انتقال مدرسة التجارة العليا مكانها اصبح متى المتعذر عقد جلاسنا في بناء الجامعة فخطر ببالنا ان نستسمح الجمع العلمى بالانتفاع بقاعانه وقد تفضل حضرة صاحب الدولة رئيسه بذلك فلا يسعنا الا اسداء الشكر الجزيل على هذا التعطف ، وسند اوم على الاجتماع هنا حتى تشييد مبائى جمعيتنا وسيكون ذلك قريبا ان شاء الله متى سحمت عزيمتنا واجمعنا وانفقنا على التنفيذ والله المعين وهو على كل شىء قدير.



جلسة ٢١ نوفمبر سنة ١٩٢٤ العامة

برئاسة سعادة محمود سامي باشا الرئيس بدار الجمع العلمي المصري
بمديقة وزارة لاشغال العمومية

تلى تلغراف من حضرة مصطفى بك فهمى يمتدح عن الحضور
ويشكر الجمعية على مواساته في وفاة المرحوم والده

اعتمدت الهيئة المذكرة المالية لسنة ١٩٢٣ - ١٩٢٤ وميزانية

سنة ١٩٢٤ - ١٩٢٥

قدم سعادة الرئيس حضرة محمود افندي على وطلب اليه القاء
محاضرته « طرق التأسيس »

طرق التأسيس

لقد نظرت في حضرة الزميل نجيب افندي ستينو الى هذا الموضوع بما خبيرنا به عن اساسات وابور الكهرباء بشيرا ولما كانت الاساسات اهم ما يوجد في المباني رأيت ذكر شيء عنها ولو من باب فتح الطريق لمباحث مستقبلة تفي هذا الموضوع الجليل حقّه من العناية فعمسى ان لا يحرمنا كل ذى علم بشيء مما عنده

انني ايها السادة ممن وقفوا وسيقفوا امامكم اما قايلا أو كثيرا وليس هذا لانني من اخيركم أو من أقدركم على هذه المواقف كما انني اعتقد ان ليس كل ما اقول بجديد عليكم ولكنكم تعلمون ان القليل من المعلومات متى تجمع وصار طرحه للمناقشة في جمعية كهذه نجمع كثيرا من خيرة المهندسين لكاف لان تبرز لنا مجموعة فيمة اقل ما فيها انها مرشدة لكل مستزيد ومتممة لمعارف الطالبين . وما العلم الا اطلاع أو تجارب وما اطيب الجمع بين الحالتين وهذه صفة موجودة في كثيرين من حضراتكم

دعيت ايها السادة فأجبت ضميري ودعوة الداعي وحاشاي ان اقول لارشدكم لجهول أو اطلعكم على مستجد وانما اقصد استدراجكم حتى اشارككم مع من هم مثلي فيما نكتزون فهل لانزالون مصرين على البخل علينا بما حوته خزائنتكم ؟

جميعتنا خديمة العهد وحاجتها لكل مجهود لا نخفي علينا فاستحلفكم
بكل عزيز لديكم ان تمدوا ايديكم اليها فهي خير السبل الى رقيها
واصلاح حالنا العلمية

ليست كل الاراضى مما يمكن البناء وايها بسهولة بل قليل جدا
منها ما كان بالمقاومة أو الصلابة التى يتمكن معها المهندس من البناء
بدون الاضطراب الى اساس متين

هذا من جهة ومن جهة أخرى فان وجدت الطبقات الصلبة
المرغوب فيها فلا يكون ذلك على منسوب قريب من سطح الارض
يمكن ان تقل معه تكاليف التأسيس الباهظة بل نجدها فى معظم
الاحوال مغطاة بطبقات متغيرة التكوين مختلفة الاعماق بحسب
الظروف التى تكونت فيها

ولما كانت سلامة المباني تتوقف قبل كل شيء على متانة الاساسات
كان ذلك داعيا لاعطاء اكبر اهمية لها

وقد شغلت مسألة التأسيس بال كثير من المهندسين وكتب كثيرون
فيها وجربت عدة طرق وهى مهما تشعبت أو تباينت يمكن حصرها
فى الثلاثة رؤوس الآتية

أولاً — وضع فرش للبناء من خراسانة اما عادية أو مسلحة

ثانياً — دق خوازيق

ثالثاً — عمل خوازيق أو آبار من خواسانة فى مواقعها المطلوبة
لكل من هذه العمليات مزيتها ولكن لكل حالة خواص يمكن

درسها ولذا كانت مهمة المهندس — وهي شاقة — اختيار العملية التي تعود بالكبر وفر مع سهولة تنفيذها ومع ضمان سلامة المباني ولو أن العاملين الأولى والثانية ليستا موضوع كلائي الآن لكثرة انتشارها إلا أنه يحسن التنويه بشيء عنهما تماما للفائدة

الفرشات :

هذه العملية اما ان تكون عمومية تحت كل البناء أو تكون بصفة محطات تحمل اعمدة او اكتافا كما هو معلوم . وان كانت الاولى من خرسانة عادية وجب ان يكون سمكها كاف بحيث لا تزيد قوات الشد فيها عما هو مقرر للخرسانة . أما ابعادها السطحية فتتوقف على وحدة القوة التي يمكن للخرسانة تحملها وعلى ما يمكن للارض تحمله من الانتقال بدون هبوط أى على قدر مقاومة الارض للضغط . أما للخرسانة المسلحة فتستعمل الآن بكثرة خصوصا اذا كانت الطبقات متعبرة لا يضمن معها تعادل في قوى مقاومة الارض كما انها تخفف كثيرا من الانتقال الهامدة وهذه ميزة كبيرة وعلى ذكر الخرسانة المسلحة في الفرشات لربما يكون من المستصوب التنويه الى انه في بعض العمارات الكبرى وخصوصا المخازن استعملت الطريقة الجديدة المسماة « بالطاق المسطح Flat Slab » ولكن بعكس ما يستعمل به في حالة الاسقف طبعا هذه الطريقة امر يكية وبما انها حديثة ولربما لم تستعمل عندنا بعد فيحسن ذكر بعض التفسير فيها . تستعمل هذه الطريقة بكثرة في امريكا

في اسقف الماعرات المهمة التي تزداد عليها الاثقال الاضافية غن
٤٥٠٠٠ كيلوجرام للمتر المربع . وهي تشمل الطابق محملا على الاعمدة
مباشرة دون الالتجاء الى الاعتبار المستعملة في العمارات . وبما ان
السكرات او الاعتبار لا يقل ارتفاعها المتوسط عن متر في مثل
هذه المباني الكبرى يمكن تصور مقدار الوفرة في ارتفاع المباني خصوصا
ذات الادوار العديدة كما يمكن تقدير الوفرة في عملية السكرات نفسها
كنت اود التكلم بايضاح عن طريقة الطابق المسطح وكيفية
تسليحه ومزايه لان ما ذكر قليل من كثير ولكن هذا يخرجني عن
موضوعي الاصلى ولذا اراني مضطرا الى الاكتفاء بذلك

وأهم ما تستعمل فيه الفرشات العمومية هي الاعمال المائية فمع
ضخامة تكاليفها لابد من الالتجاء اليها في مثل أعمال الخزانات
والحياض اذ لا يصلح سواها ويكفي ان اخبركم ان سمك الفرش في
بعض حياض العمرة ببعض الموانى زاد عن عشرة امتار حتى تقدر
ضخامة التكاليف لمثل هذه الاعمال

ولما كانت طبقات الارض تتغير كثيرا في منطقة واحدة قد
تقضى الضرورة في بعض الاعمال العادية حذف بعض الخطات
والاستعاضة عنها بكرات مساحية على حطتين أو بكابولي وتحمل
هذه السكرات أو الكابوليات اكتاف او حيطان البناء . وسأنتكلم
عن هذه النقطة ان شاء الله في محاضرة أخرى

انني لا اريد التوسع خوفا من التشعب وبما ان هذه العملية
منتشرة اكتفي بما ذكر مضميفا الى انها على العموم — عملية الفرشات

العمومية — يلجأ إليها في الاعمال المهمة جدا التي يكون العامل المهم فيها ضمان المباني بقطع النظر عن كمية المصاريف لان هذه العملية كثيرة التكاليف لما تتطلبه من كثرة الحفر وعمل الخنادق والتوصيلات اذا كان العمل في اليا بس أو الخزانات المؤقتة ان كان العمل في الماء وتتضمن هذه الطريقة أيضاً العمل بمساعدة الهواء المضغوط وقد تكلمت عن ذلك في مقال سابق

دق خوازيق ،

هذه العملية منتشرة جدا وخصوصها بعد انتشار الخرسانة المسلحة والخوازيق على ثلاثة انواع خشبية وحديدية وخرسانة مسلحة

خوازيق خشبية .

اما النوع الاول فننتشر بكثرة في امريكا وفي الجهات الشمالية لاوروبا لا لقله ائمانه فحسب بل لسهولة العمل به واطمانه ما دام مبتعدا عن المياه التي تكثر فيها الآفات البحرية أو التي تختلف فيها المناسيب كثيرا اذ بل الخشب وجفافه يتسبب عنه في بعض الانواع عفونته وهلاكه

وفي الاعمال المائية كثيرا ماتدق الخوازيق الخشبية تحت منسوب القاع وتقام فوقها خوازيق أو اعمدة من خرسانة مسلحة اذا ما كان العمق المطلوب الوصول اليه كبيرا وذلك مما يقلل كثيرا في التكاليف بدون ادى ضرر فتي كانت الوصلة بين الخشب والخرسانة متينة فحمر الخشب مدفونا لا يقل عن عمر الخرسانة التي فوقه

يقول بعضهم ان الخشب يتطلب عناية في دقه . هذا صحيح اذا ما لاقى الخازوق في طريقه طبقات يابسة جدا مثل صخر أو كتل صخرية اذ كثرة الدق وتكراره توجد احتكاكا عظيما في قمة الخازوق يتسبب عنه ضعف كبير في الالياف ان لم يكن احتراقها في بعض الاحوال . كما ان صلابة الصخر تفتت الخازوق في اسفله وهنا موقع الخطر الحقيقي اذ حينما يتفتت الخازوق من اسفله يستمر في الهبوط طبعا تحت عملية الدق بقدر ما يتشقق اسفله ولربما يعتقد القائم بالعمل وقتئذ ان العقبة كانت وقتية فيستمر في عمله

كل هذا جائز وقد حصل فعلا في لقبول في بعض الاعمال ولكن يجب ان لا ننسى ان لكل عملية من الاعمال نقط ضعف فقد عاينت بعض خوازيق من خرسانة مسلحة مصنوعة لمل مائة طن للخازوق الواحد تنفك في احوال كالتى ذكرناها ولم ينفذ في الارض اكثر

من اصفها
اما في الاراضي الطرية أو الرخوة فبالخشب احسن ما يستعمل
الاسباب المذكورة في المبدأ ولان قوة الالتصاق أو التماسك بينه
وبين طبقات الارض اكثر منها فيه عن الخوازيق الاخرى وهذا
ناج عن خفة وزن الخشب عن المواد الاخرى وقد يكون من
المستحسن في مثل هذه الاحوال ان تدق قطع خشبية حول الخازوق
على ابعاد تختلف مع حالة الارض
والنظرية في ذلك زيادة المساحة الخارجية للخازوق وبالتالي زيادة
قوة الاحتكاك وقد جربت هذه العملية في ميناء نيو يورك نجاح

وتختلف اطوال الخوازيق الخشبية كثيرها والاطوال الكثيرة الاستعمال تقل عن ٢٦ متر وقد استعملت خوازيق بطول ٣٦,٥٠ متر في امريكا ولكن هذا طول نادر جدا

خوازيق حديدية وخرسانة مسلحة :

الخوازيق الحديدية قليلة الاستعمال بالنسبة لغيرها للاسباب التي ذكرتها في محاضرة « الموانى ومبانيها »

أما الخوازيق المصنوعة من خرسانة مسلحة فمتشرة كثيرا خصوصا في الارض الصلبة لان احماها اكبر من احمال الخوازيق الخشبية ويتوقف حجم الخازوق في أى نوع على الحمل طبعا كما أن لمقاومة ضغط الارض تأثير على ذلك

وأحيانا مايزيد طول الخوازيق المسلحة عن ٢٥ متر ولكن ذلك في احوال مخصوصة نادرة أما الاطوال المستعملة بكثرة فأقل من ١٥ متر لان الطول يتطلب تسليحا كثيرا لا لمقاومة انقال البناء ولكن لتقوية الخازوق ضد ما عساه يحصل من الضرر في نقله ومع ذلك لا يؤمن معه على سلامة الخازوق سواء في النقل أو الدق . أضف الى ذلك ان في مثل هذه الاحوال تكون تكاليف النقل اكبر بكثير من تكاليف دق الخازوق في موقعه

أما التسليح فله غايتان ، الاولى زيادة الانقال التي يحملها الخازوق وهذه الزيادة تكلف بها طبعا القضبان الطولية ولو ان للتسليح الخازونى أو العرضى تأثير في ذلك الا أن فائدته تترك كلية للغاية الثانية وهى

حفظ الخراسانة متماثلة في القطاع السطحي اذ أنها قابلة للتفكك اولا تحت قوات الدق المتوالية ثم تحت الانقال التي يحملها الخازوق كما أنه اى التسليح الجزوى يحفظ الفصبان الطولية من الانحناء عند زيادة الانقال لمناسبة عظم نسبة اطوالها لاقطارها

كل ذلك مشابه تماما لحالات الاعمدة ولكن الخوازيق وان تكن بصفة اعمدة فى بعض الاحوال الا أن التسليح الجزوى يزداد فيها عما هو فى الاعمدة لما يتعرض له الاولى عند النقل والدق كما سبق الاشارة اليه

طرق دق الخوازيق :

طريقة دق الخازوق تأثير لا يستهان به فيما يمكن للخازوق حمله من الانقال وهذا ظاهر من المعادلات الموضوعة لحساب تلك الانقال لذا وجب ملاحظة ذلك

وقبل ان اذكر الطرق المختلفة لدق الخوازيق ارى من المستحسن ذكر الملاحظات العملية الاتية

(اولا) الحد النهائى لتمام عملية الدق والنهاية المقصوى لما يحمله الخازوق من الانقال كلاهما مجهول فعلا ولا يمكن تقديره بالضبط كما انهما مستقلان الى حد محدود عن بعضهما

وقد أظهرت التجارب فى ليفربول ان الخوازيق الخشبية المربعة ذات ابعاد ٣٠ سبتي تعد مدقوقة تماما اذا كانت لا تعوص اكثر من ٠٦٦٤ سنتى اى ربع بوصه فى عشرة دقائق مع استعمال مدق وزنه

طن واحد يسقط من ارتفاع ثلاثة أمتار وقد أعتبرت عملية الدق نامة لخوازيق من خرسانة مسلحة مثمثة الاضلاع ذات ابعاد ٣٨٠٢٥ سنتي اذا لم يزد هبوطها اكثر من ٠.٠٣٢ سنتي في ثمان دقائق تحت مدق وزن طنان يسقط من ارتفاع ١٠.٧ متر أى ٣٥ قدم

أما في نيويورك فقد يعتبر الدق تاما اذا ما غاص الخوازوق ربع سنتي تحت مدق وزن طن ونصف يسقط من ارتفاع ٢٤.٤٣ متر أى ثمانية اقدام

كل هذه امثال وضعتها للمعلومية وللمقارنة ليس إلا ولا يمكن اعتبارها مثل صالح في كل جهة لان هذه الاعترافات تتوقف على طبقات الارض ومئاتها

(ثانيا) تدق الخوازيق الخشب في الغالب بمدق خفيف نوعا يسقط من ارتفاع كبير وقد قدر لذلك مدق وزن في المتوسط نحو طن وارتفاع السقوط يختلف من ٢٥٥٠ متر الى ٣٦٠٠ متر

أما في الخوازيق المصنوعة من خرسانة مسلحة فيفضل مدق أثقل من ذلك وارتفاع السقوط قليل لمنع حدوث اهتزازات . . (Oscillations) بالخوازوق وما عساه ينتج عن ذلك من الضرر ولذا يفضل ان يكون المدق ذى وزن طنين أو طنين ونصف وارتفاع السقوط لا يزيد عن متر ونصف

(ثالثا) تبدى الخوازيق مقاومة عظيمة جدا اذا ما تركت لثانى يوم بدون تكملة دقها . وقد أظهرت بعض التجارب في ليمربول أن هذه المقاومة لمدة ليلة واحدة تقدر بثلاثة اضعاف المقاومة الاعتيادية

في حالة مواصلة العمل . وما ذلك إلا لتماسك طبقات الارض حول الخازوق وقد كانت من ذى قبل في حالة تفكك واهتزاز لمناسبة الدق السريع

يمكننا أن نستنتج من ذلك ان عملية الدق يجب ان لا تنقطع الى ان يصل الخازوق الى المنسوب المطلوب كما أن قوة مقاومة الخازوق للانقال تزداد الى حد ما يمضى الزمن

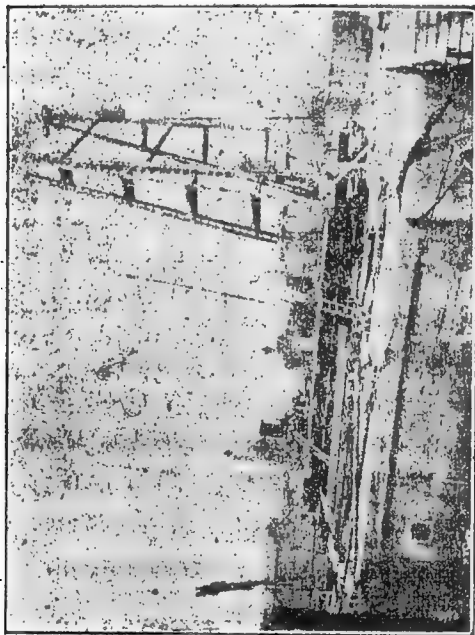
« انواع المدقات »

١ مدق ذى مطرقة هاربة

أى ان المطرقة ترفع الى أعلى إما بواسطة عمال او بواسطة ما كينة ثم تترك لتسقط على رأس الخازوق هذا هو النوع المستعمل بكثرة لبساطته وقلة مصاريفه وقلما يزيد وزن المطرقة عن ٢٠٠ كيلوجرام . واذا كانت القوة الساحبة هي الايدي فيمكن عمل من ٤٠٠٠ الى ٥٠٠٠ دقة في اليوم فنظ ولذا لا يلجأ الى ذلك إلا في الاعمال الصغيرة وقد استعملت خراطيش منفجرة لزيادة مفعول الدق إذ بوضع خرطوش مخصوص فوق الخازوق بنفجر بنزول المطرقة . ولجاجة رأس الخازوق اذا ما كان خشبياً ضد مفعول الخرطوش بغطى الخازوق بطربوش من حديد

٣. مدق بخارى

هذا المدق على نوعين اولهما مشابه للنوع السابق وصفه إلا أن القوة الرافعة للمطرقة هي البخار وهذا يطلق عليه Single Acting



والنوع الثاني يختلف عن ذلك تماماً إذ ان المطرقة صغيرة جداً ويستعمل سواء في رفعها أو نزولها بواسطة البخار تحت ضغط مخصوص
Double Acting

ولا ترتفع المطرقة في هذه الحالة أكثر من ٦٠ سنتي إلا فيما ندر ويمكن عمل ٧٠ دقة في الدقيقة الواحدة ولذا يفضل كثيراً في الأعمال الكبرى لسهولة العمل به إلا أنني اعتقد أنه يحتاج إلى ملاحظة تامة حتى لا يحصل ضرر للخازوق مع سرعة الدق المتناهية

مدق كهربائي

وهو أشبه بالنوع الأول إلا أن رفع المطرقة يكون بتسليط نيار كهربائي على قطعة حديد ممغنطة فترفع المطرقة بقوة المغناطيس إلى الارتفاع المطلوب وعندها يقطع التيار فتسقط المطرقة على الخازوق ولكن هذا النوع قليل الاستعمال ولا أرى داعياً لذلك إلا في حالة انتشار الكهرباء ورخصها

٣. الدق بواسطة الماء

هذه الطريقة مفيدة جداً ومستعملة بكثرة في حالة ما إذا كانت الأرض رملية. وكل ما فيها أن يسقط الماء على الرمل تحت الخازوق حتى يتفكك الرمل عن بعضه فيغوص الخازوق إما من نفسه أو بوضع ائقال فوقه أو دقه دقا بسيطاً فإذا ما وصل الخازوق إلى العمق المطلوب يقطع الماء فيجف الرمل ثانية ويلتئم على الخازوق

وفائدة هذه الطريقة ظاهرة جداً وخصوصاً اذا كان بارمل ظلط.
لربما يكون من الحجم بحيث يعوق سير الخازوق او يحوله عن طريقه
او يفتته اذا ما كان خشبياً في حالة الدق فتسليط الماء ينزل الغائط مع
الخازوق اذا ما تصادف وجود الاول

وتسليط الماء يكون باحدى طريقتين اما من داخل الخازوق
نفسه بوضع ماسورة رفيعة في وسطه عملاً في النهاية بالاسمنت او
بواسطة خرطوم منفصل عن الخازوق ينزل معه وتستخرج بنفس
الطريقة التي نزل بها وهذه الطريقة الثانية احسن من الاولى لسهولة
العمل الا اذا كانت الخوازيق من خراسانه مسلحة فيسهل وضع
الماسورة وقت عملها

مساوىء الخوازيق

بما أننى اقصد بمقالى هذا البحث وذكر الخفائق وجب على ذكر
مساوىء هذه الاعمال مع ذكر مزاياها لاتمام الفائدة
للخوازيق مساوىء كما لغيرها من العمليات وقد ذكرت بعضها
في الصحائف السابقة الا أن اهم شىء فيها هو عدم التمكن في بعض
الاحوال من معرفة الطول المطلوب بالضبط. للخازوق حتى مع دق
بعض خوازيق أولية تجارية لان طبقات الارض كما قلت تختلف
كثيراً حتى في المنطقة الواحدة فاذا ما كان الخازوق خشبياً سهل قطعه
في حالة زيادته عن المطلوب ولكن ذلك ليس بالسهل في حالة الخوازيق
الحديدية او الخراسانية المسلحة اما اذا كان قصيراً وجب وصله أو

دق سواء وكلا الحالتين غير مرغوب فيهما للتبذير في الحالة الثانية وللتبذير مع ضياع الوقت في الحالة الاولى

أضف الى ذلك ان الخوازيق الخرسانية المسلحة لا يمكن دقها الا بعد ستة اسابيع من عملها على اقل تقدير وهذا مما يعوق حركة العمل في الاحوال المستعجلة. كما أنه لا يمكن معرفة ما هو حاصل الخازوق وقت دقه عند ما يصادف صخوراً خصوصاً لو كان الخازوق خشبياً فإنه يصير اليافا اذا لم يكن المراقب خبيراً مخنياً يمكنه تلاشى الضرر

عمل خوازيق أو آبار وقت العمل

هذه هي أحدث العمليات ولذا أتكلّم عنها ببعض التفصيل ان الحقيقة او الدواعي لهذه العملية لم تكن مساوية لعملية الخوازيق الانتيادية بل لتقدم الاعمال والرقى المستمر في كل شيء النصيب الاول في ذلك

تشتمل هذه العملية الطرق الآتية : —

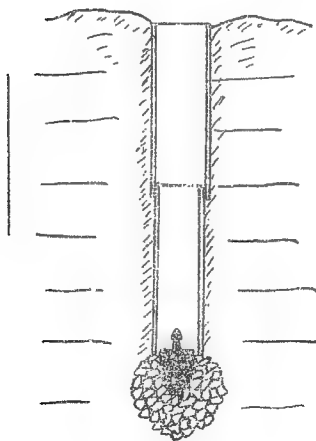
أولاً : طريقة الكبريسول

هذه الطريقة مشهورة عندنا ولا أبالغ اذا قلت ان مصر ثانی مملكة بعد فرنسا يكثر فيها العمل بهذه الطريقة وقد تكلم عنها بإيضاح الزميل نجيب افندي ستينو ولذا لا اكرر هنا ما قاله الا انني لا أوافق على تنقيص معامل الأمان الى ٢ كما ذكر حضرته عند احتساب الثقل الذي يمكن للخازوق حمله ويكفي الفات النظر الى ان المصمم نفسه

جملة ٤ في النهاية كما أن المقرر لمثل هذا الحجم من الخوازيق لا يزيد عن ١٠٠ الى ١٢٠ طن في فرنسا وقد لجأ مهندسوا شركة الكمبريسول الى طريقة يمكن معها تقصير الابار هذه بدون خطر عليها أو انقاص من كمية احمالها وذلك في الاحوال التي تكون فيها الطبقة الصلبة التي يجب الوصول اليها ليرتكز عليها الخازوق أو البئر بعيدة جدا . ففي هذه الحالة يمكن ايقاف عملية

طريقة الكمبريسول

عسفا عسفة للخازوق



صنعت الارض على عمق مناسب ووضع كمية من الخرسانة ودكها جيداً بعد رفع الماسورة الخارجية نحو متر أو متر ونصف وبذلك تتفرطح الخرسانة وتكون قاعدة او قصبة متسعة للبئر التي تصب فوقها. الا أنني اظن ان هذه العملية ليست مستعملة بكثرة ولا أدرى اذا كان سبق استعمالها بمصر أم لا

واتماماً للفائدة اذكر هنا نتيجة تجارب عملت في فرسوفيا على بئر عملت على طريقة الكبريسول اثناء بناء كويرى بطول ١١٠٠ متر عملت التجارب على بئر ارتفاعها ٦٥٠ متر وأخذت القراءات بآلتيين أعطى أحدهما - ١/٢ من المليمتر وهي لمقاس ترخيم الكرات وأعطى الثانية ١/٢ من المليمتر وهي لمقاس الترخيم الرأسى للتغيرات السطحية

كانت البئر في نهايتها السفلى مكوّنة من ديش موضوع في مونه وقد وضعت فوقه الخرسانة مكوّنة من كميات (١) أسمنت و (٣) رمل و (٦) حجير وكان وضع الخرسانة على طبقات سمكها ٢٥ سنقي وصار دكها

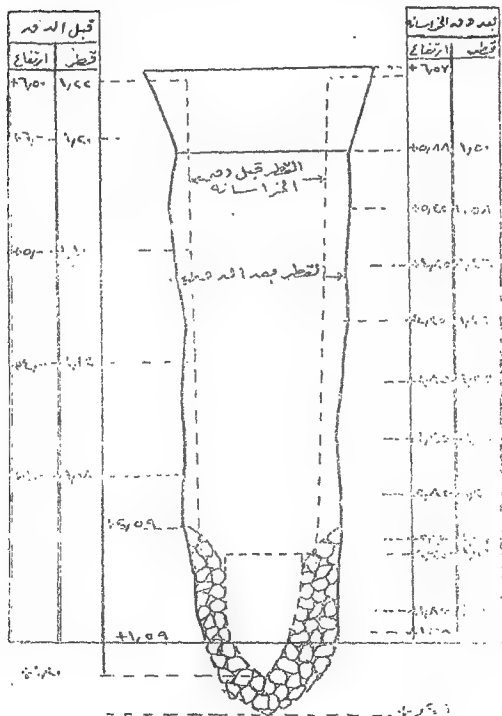
استغرقت عملية البئر ٧٣٤ ساعة وكان وزن مدق الارض ١٨٠٠ كيج واستعمل ١٠٥ مره قبل صب الخرسانة

أجريت التجارب بعد مضي ١٥٧ يوم من اتمام البئر وكانت الاثقال المستعملة ١٨٠ طن و ٢٨ كيج أى أكثر من ٥٠ ٪ مما هو مقرر . وكان وضع الاثقال تدريجياً ولكن بدون انقطاع في مدة ٥٦ ساعة ثم تركت الاثقال ٥٣ ساعة على البئر ثم دونت بعد ذلك

کرو کی عن خازوق کو مہر یوں

نأخذ من المحضر المعمول عن التجارب

التي عملت بفهمي وفيا



القرآت الآتية :

الآلة الاولى ٣٩٨ ملليمتر

الآلة الثانية ٤٤٤ ملليمتر

فكان إذ ذاك اكبر هبوط للبئر = ٤٤٤ ملليمتر

ولكن بعد رفع الانتقال تدريجياً ظهر ان القرآت نقصت الى

آلة مرة ١ ٢٠٤ ملليمتر

آلة مرة ٢ ٢٢٤ »

أى ان البئر استعاضت ٢١٩ ملليمتر فصارت المسافة النهائية :

التي غاصتها ٢٢٤ ملليمتر

ثم رؤى بمد انتهاء التجارب وفي نفس اليوم ان البئر استعاضت

١٥٠ ملليمتر

لم يذكر شيء اكثر من ذلك عن هذه التجارب فلنا ان نستنتج

منها ما يحل لنا

يظهر ان عملية ذلك الارض كانت تامة فلم يسمح للبئر تحت

الانتقال الموضوع بالهبوط اكثر من ٢٢٤ ملليمتر

اما باقى الكمىة التى قيل باستعاضتها فلم تكن الا كمىة انحناء حصلت

للبئر لحد محدود مضافاً اليها مفعول الارض المضغوطة بهذا الشكل

(ثانياً) الطريقة الامريكية

فى امريكا طرق عديدة ولكنها متشابهة تقريباً ولذا لا اعددتها

واذكر هنا وصفاً اجمالياً لاحداها

تختلف هذه عن طريقة الكبريسول فى هذه الحالة يؤتى بما سورة

مخصوصة وبوضع داخلها خازوق مصنوع بحجمها ويصير دق الاثنين سوياً في الارض الى العمق المطلوب ثم يستخرج الخازوق وتترك الماسورة في موقعها ويصير صلبها بالخراسانة وقد تدك هذه اذا لزم الحال بنفس الخازوق أو يصير تسليحها اذا كان ذلك ضرورياً

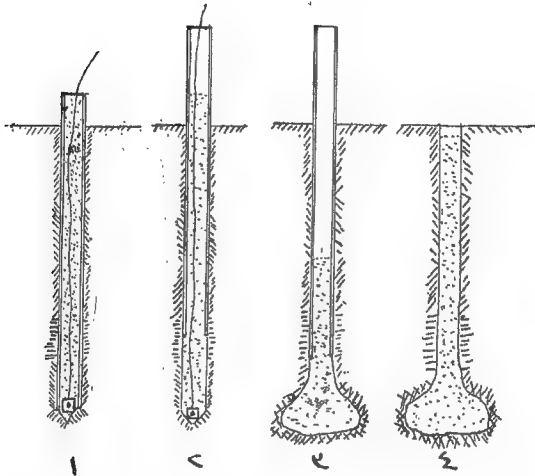
وهذه المواسير ليست مفتوحة في نهايتها السفلى وقطرها في تلك النهاية ٢٠ سنتي وهى مصنوعة بميل الى اعلى بقدر ضئيل مناسب هذه الطريقة في الواقع عبارة عن دق خوازيق كالمعتاد الا انها توفر الوقت الواجب انتظاره بعد عمل الخوازيق الاعتيادية لجفافها قبل دقها . ويمكن معها الوصول الى المنسوب المطلوب بدون الاضطراب الى وصلات أو تقصير يستغرق زمناً طويلاً كما هو الحال في الخوازيق الخرسانية المعتادة . هذا وعندي ان شكلها المسحوب يتفق مع نسبة مقاومة طبقات الارض التي فوق بعضها . كما انه يسهل عمالة الدق

اضف الى ذلك امكان استعمالها بسهولة في الاعمال المائية كالارصفة وما شابهها وذلك بخلاف طريقة الكبريسول التي يلزم لها ترتيب مخصوص اضافي حتى يمكن استعمالها

(ثالثاً) الخوازيق المنفجرة

هذه العملية احدث العماليات واعتقد ان مختزعا مهندس سويسرى وهى عبارة عن دق ماسورة داخلها خازوق بحجمها كما سبق ذكره في الطريقة الامريكية الا ان الماسورة ذات قطر واحد

خوازيق منبججة



ومفتوحة من طرفها وهي لا تترك في الأرض بل تسحب بعد نهاية

العمل ولا يزيد قطرها في الغالب عن ٤٠ سنتي

تدق الماسورة بالخازوق داخلها الى العمق المطلوب ثم يستخرج

الخازوق ويوضع في قاع الماسورة صندوق صغير فيه كمية من البارود

أو الديناميت الا ان الأخير اقل استعمالا . وبعدها تصب الخرسانة

ثم تسحب الماسورة نحو متر أو متر ونصف ويسلط تيار كهربائي على

البارود فينفجر وبذا يضغط الخرسانة في الأرض التي حولها

وبالنظر الى الشكل الموضح فيه الخطوات الاربعة يمكن فهم الحالة تماما ويمكن التقدير بان جرام واحد من البورد يكون اثرًا من الغاز المضغوط وعلى هذا التقدير يمكن عمل حساب حجم القاعدة أو القصبة المطلوبة

بعد إيجاد القاعدة يصير ملاء الماسورة الى النهاية وتسحب الماسورة كما انه عند الضرورة توضع قنبيان للنسليم أو يصير ذلك الخراسانة بالخازوق

تشبه هذه العملية في الواقع عملية الكبريسول ومزيتها واحدة وفيهما دون سواهما امكان معاينة طبقات الارض المحترقة وقت العمل الا اننى ارى افضلية الخوازيق المنفجرة لامكان استمعائها دون آبار الكبريسول في الماء اذ ان طريقة عمل الآبار لانهميها لذلك كما ان الخوازيق المنفجرة اقل حجما وبالتالي اقل كلفة مع تساوى الحمل في كلتا الحالتين اذ ان آبار الكبريسول تعمل دائماً بقطر لا يقل عن متر الا في احوال نادرة جداً تكون الارض فيها ذات صلابة تامة واذا ما قل القطر عن القدر المذكور فلا ينقص عن ثمانين سنتيمتر

اما الخوازيق المنفجرة فقطرها لا يزيد في الغالب عن ٤٠ سنتي وبما انه لا يحتمل في عمليات الخوازيق بل الواقع ان الخراسانة لا تكسر تحت الاثقال الموضوعة عليها قبل هبوط الخازوق نفسه وهذه هو ما يخشى منه في اغلب الحالات وبما انه بركن الى القاعدة لتاسعها لدرء خطر ذلك الهبوط تكون النتيجة الوصول الى الغاية المقصودة من الخازوق بوفر كثير في كميات الخراسانة وفي العمل نفسه

إذ في الأحوال العادية التي لا تكون الأرض فيها من الليانة بحيث
تصرح للخازوق بالانحناء يكون الخازوق بصفة واسطة فقط لتوصيل
الضغط إلى القاعدة لتوزعها هذه على مساحة متسعة من الأرض

نعم تكون وحدة الضغط على الخرسانة في الخازوق أكبر في حالة
الخوازيق المنقجرة لقلّة حجمها ولكن ما دامت هذه داخل الحدود
المقررة فذلك أحسن وأولى من أن تكون وحدة الضغط قليلة جداً
اذ ينبغي ذلك بالتبذير من حيث لا ترجي الفائدة

ومن ضمن المباني التي اقيمت حديثاً على مثل هذه الخوازيق
مخزن للحوم المشاة بميناء الهافر بفرنسا وقد عملت الخوازيق في
منطقة كلها مردومة عادياً وحديثاً واختلفت أطوالها ما بين ٧٠ سم
و ٤٠ متر حسب حالة القاع وهو رملي . وبلغ مجموع الخوازيق
٢٦٦ بقطر ٤٠ سنتي صممت ليحمل الواحد منها ٥٠ طونولانه

أما كمية البارود فكانت واحدة في الكل وهو ٦٠٠ كج
لكل خازوق وعرف حجم القاعدة بكمية الخرسانة التي اضيف إلى
الخوازيق بعد حصول الانفجار وكانت هذه الكمية واحدة في الكل
أيضاً وقدرها ٣٠٠ متر مكعب

لمثل هذه الخوازيق أو الآبار ذات القاعدة المتسعة فائدة لا تقدر
في مباني الارصفة أو الفناطيس المرتفعة المعقولة للسوائل أو ماشابهها
ولتضرب مثلاً برصيف مصنوع من خوازيق من خرسانة
مسلحة . ففي حالة تقوية هذه الخوازيق سطحياً بكرات عرضية
وطولية ومائلة يكون الرصيف كله كأنه كابولي واحد مثبت في الأرض

وان لم توجد هذه الكرات يكون كل خازوق كابولى قائم بنفسه طبعاً .
على كل حال ليس هذا بيت الفصيد وما أريد ذكره هو انه فى حالة
اصطدام سفينة بالرصيف توجد قوات شد فى الخوازيق الاولى
المجاورة للسفينة وهذه القوات ترمى الى اقتلاع تلك الخوازيق
فوجود القواعد للخوازيق تكون مزدوجة الفائدة ولا تقدر قيمتها
من هذه الوجهة اذ تكون مقاومتها لتلك القوات شديدة

قبل ان اختم كلامى اريد التنويه عن نقطة الضعف التى اراها
فى هذه العملية ولو انها ليست ذات اهمية تذكر !

سبق ان ذكرت ان الخازوق يبدى مقاومة عظيمة اذا ما انقطعت
عملية الدق لمدة ما . هذه النظرية تطبق على ماسورة الخازوق
المنفجر فالواجب استخراج المواسير بسرعة أى فى نفس اليوم والا
ابتدت مقاومة شديدة اذا ما طال الزمن عليها وفى هذا ما يشير
بضرورة نهو عملية صب الخرسانة بسرعة



جلسة ٥ ديسمبر سنة ١٩٢٤

برئاسة سعادة محمود سامي باشا الرئيس بدار المجمع العلمي المصري ..
طلب سعادة الرئيس الى حضرة مصطفى بك حمدي القطان الفاء ..
محاضرته « كلمة في الحرسانة المسلحة »

كلمة في الخرسانة المسلحة

« تعريف »

الخرسانة المسلحة أو خرسانة الاسمنت المسلح أو السمنت المسلح هو نوع من الانشاء يتركب من عنصرين هما خرسانة السمنت البورتلاند والحديد أو الصلب مجتمعين ومرتبطين ببعضهما بشكل يجعل لهما من قوة الاتحاد الداخلى مقاومة للقوى الخارجية. فالخرسانة تقاوم على الخصوص قوى الضغط والحديد أو الصلب يقاوم غالباً قوى الشد. وفي بعض الاحيان يقاوم المعدن قوى الضغط عند ما تكون الظروف لا تسمح باعطاء الابعاد اللازمة لمكتلة الخرسانة حتى يمكنها ان تقاوم قوى الضغط الواقعة عليها. واتحاد هذين العنصرين مبنى على قوة التصاق خرسانة السمنت بالمعدن وللمكتلة التى تتألف على النحو المتقدم صفات خاصة تختلف عن صفات الخرسانة العادية أو المعدن منفصلين

والمواد التى تكون خرسانة السمنت هى الرمل والزلط أو الحجر المكسر. ولكل من هذه المواد صفات خاصة وشروط يجب معرفتها والوقوف على دقائق ما وصلت اليه التجارب العملية عليها ليكون المهندس على بينة منها. وكذا الحال فيما يخص بالمعدن المستعمل سواء كان حديداً أو صلباً

« السمنت البورتلاندي »

السمنت البورتلاندي هو نتيجة طحن احجار مخوخه يتحصل عليها من اجتراق قد ابلغها درجة الليونة . وهذا الحجر يتكون من كربونات الجير والطفل بنسبة ٨٠ الماية للاول و ٢٠ الماية للثاني تقريبا وبراعى في المخلوط شدة العناية في المحافظة على تجانس النسبة في جميع اجزائه

وانواع السمنت الجيد تختلف تركيبها امتلاقات بسيطة . بحيث ان النسبة المثبتة لكل من العناصر المركبة لها لا تخرج عن الحدود التالية

سليس ٢٢ — ٢٥

ابومين ١ — ٨

أكسيد الحديد ٢ — ٤

جير ٥٨ — ٣٨

منزيا ٥ ز — ٢

حمض كبريتك ٣ ز — ٢

ونسبة السليس والالومين الى الجير هي المعرفة بالعلامة المثبتة . وهي تقرب من ٤٥ ٪ . والثقل النوعي للسمنت يختلف ما بين ٣.١٠ الى ٣.١٥ اما اذا طحن ونحول الى مسحوق ناعم فان ثقله يختلف باختلاف دقة الطحن ودرجة التكويم أو الكبس . فمثلا ثقل الدبسيمتر المكعب الغير مكبوس ١١٠٠ جرام وذلك للنوع المطحون بدرجة ان لا تترك اكثر من ١٠ ٪ من الثقلات عند مروره من

تدخل به ٤٩٠٠ عينا في السنتيمتر المربع . ونصل الثقل المذكور الى ١٣٠٠ جرام عند ما يكون طعنه حشنا بحيث يترك ٤٠ ٪ من حجمه عند مروره من نفس المنخل المذكور وعلى العموم يختلف قل السمنت باختلاف درجة كبسه في الشكاير أو البراميل . والشكاير التي تباع في التجارة فنقلها غالبا ٥٠ كيلو جرام اما البراميل فيختلف بين ١٥٠ و ١٨٠ كيلو جرام . وفي المعتاد يعتبر الثقل المتوسط للمتر المكعب ١٤٠٠ كيلو جرام

درجة الشك — اما درجة شكه عند عجنه بالماء فتختلف لجملة اسباب اهمها درجة الحرارة وكية الماء ودرجة تقاوته وتركيب السمنت وصنعه ودرجة طعنه ونخله . والسبب في شكه ما يتكون عند عجنه بالماء من الومنيات الجير . اما سليكات الجير فهي التي يرجع اليها بصليبه ومقاومته وقد تؤخر ظهور هذين الحامين حدوث ذنبريات او هزات اثناء العجن فيتأخر وقت الشك وربما فقد السمنت بذلك خاصية التدجر والمقاومة

والسمنت المعجون بماء درجة حرارته ٣٠° يشك تقريباً في الحال اما اذا كان الماء درجة حرارته فوق الصفر بقابل فان العجينة تشك بعد ساعات قليلة . ويوقف الشك كلية اذا كانت درجة حرارة الماء المستعمل بعد الصفر

وكية الماء اللازم لعمل فطيرة يعرف بها درجة شكه هي ٢٥ ٪ من ثقل السمنت الخالص اما اذا اريد عمل فطيرة مكونة من اسمنت ورممل بنسبة ١ : ٣ فتكون كمية الماء تعادل من ٣٠ — ٥٠ في المائة

من ثفل الاسمنت وفي هذه الحالة يكون الشك بطيئاً . كذا يكون الشك بطيئاً حالة عجن الاسمنت بماء البحر أو بماء محتوى على كبريتات الجير أو كلورور الجير . وإذا اريد ان يشك الاسمنت بسرعة فيضاف الماء شئ من القلويات .

ووجود قليل من الجير داخل السمنت يحدث عيباً عظيماً . فان هذا الجير يزداد حجمه سواء كان فى الهواء أو الماء ويحدث انتفاخاً فتشققا فتفككا للكتلة الداخل فيها . وبمظم هذا الخطر اذا استعمل هذا الاسمنت داخل مياه البحر فان الجير يتدثر قبل شك السمنت ويذوب السمنت شيئاً فشيئاً فى السوائل المحتوية على حامض الكربونيك ولا يمكن ان يقاوم الكلورات ولا الاسيتات ولكنه يمكن ان يقاوم حامض الكبريتيك وذلك لتكوين قشرة متحجرة تحميه . اما كلورور وسلفات الميزية الداخلة فى تركيب مياه البحر فانها تتحد مع هيدرات الجير المذكور وتكون املاحاً تسمى بالمياه لاسماً اذا كان هناك تيار شديد فوق الكتلة المعرضة . وتدخل هذه الاملاح احيانا فى خلاى المونة فتنتفخ وتسبب عنها انهيار الكتلة . وهذه الظواهر تلاحق شدتها كلما تجدد الماء الملامس للكتلة . وعلى ذلك يلاحظ تأكل مواطى كتلة الخراسانة بسرعة كلما كانت هذه الكتلة وسطاً بين الماء الواطى والعالية

وليس لزيت البترول تأثير على السمنت الخالص . ويختلف حجم السمنت وقت الشك . فيصل تعدده الى ١٠٠ فى المائة اذا كان الشك داخل الماء اما اذا كان الشك فى الهواء فيص

لا نكاش الى ٢٠ في المائة

والمعروف في التجارب التي يقوم بها معمل وزارة الاشغال ان
السمنت الجيد لا يبدأ في الشك قبل ٣٠ دقيقة من عمل القطيرة وينتهى
تماما قبل مئتي عشرة ساعات ولجدول المذكور بعد يبين الحدود
التي يطلب من الاسمنت الجيد عدم تجاوزها وهو المعمول به في
معمل وزارة الاشغال المضريه طبقا للقواعد المرعية ببلاد الانكليز
ومراعى فيها طقس البلاد المصرية

(جانب طابعہ)

[illegible]

اما طريقة اخذ العينات من السمنت لعمل التجارب فهي كما يلى:
يوضع المقدار المراد استعماله أو توريده في مخزن خاص بحيث
لا يزيد بأى حال من الاحوال عن ٢٥٠ طن وبشكل يسمح بأخذ
عينة من كل اثنى عشر شوال أو برميل . يعمل ذلك على حساب
المورد وترسل العينة خليطا من العينات التى اتخبت بحيث لا يقل
قيمة ما يرسل للتجربة عن ٥ كيلو جرامات

فاذا اظهرت التجارب ارقاما مثل المذكور بالجدول او تتعداها
لصالح المورد اليه قبلت الكمية واجيز استعمالها والا رفضت جميعها
وارغم المورد على ثقلها بمصاريف من طرفه

والنقطتان الهامتان اللتان ينظر اليهما عادة في التجربة هي مقاومة
السمنت للشد سواء كان السمنت خالصا أو مخلوطا بالرمل بنسبة ١ : ٣
وزنا وكذا مدة الشك . اذ كلما زادت مقاومته للشد كلما امكن التعويل
عليه في تماسكه ومقاومته للقوى الواقعة عليه . اما مدة الشك فيراعى
فيها العمل الذى من اجله سيستعمل . فاذا كان لصب مواسير أو اشياء
اخرى من التى تستوجب سرعة نقل القوالب فيها كان المطلوب
اسمنت سريع الشك . اما اذا كان المرغوب استعماله في اشياء أخرى
كاعتاب أو ارضيات وما شابه ذلك فيكون المطلوب من البطيء
الشك وهو الاكثر استعمالا وفى كلا الحالتين لا يجب ان يعتمد
النهائيتين الكبرى والصغرى مما هو مدون بالجدول السابق

« استلام السمنت وتخزينه »

ومن الهام ان نذكر طريقة استلام وتخزين السمنت . يجب ان يلاحظ جيداً ان كل شكاره تحمل القطعة الرصاص المختومة بختم القابريقة وان لا يكون بها اثر الرطوبة أو التحجر بل خارجها يدل على ان ما بداخلها شيء مسحوق . ويجب ان يوجد وقت استلام بضعة شكاير معتمدة بصفتها عينات وكذا الحال اذا كان اسمنت داخل براميل فانه يراعى ان تكون تلك البراميل ساملة لعلامة القابريقة سليمة ليس بها اثر مرور للرطوبة . اما التخزين فيكون داخل مخازن مصنوعة من الخشب المحكم اللحام مغطى سقفاً بطبقة لا ينفذ منها الماء أو اذا كانت الكمية عظيمة والعمل كبيراً فداخل مخازن مبنى حيطانها بالطوب وسقفاً مغطى بالصاج المقفع منعاً من تسرب المياه أو الرطوبة وعلى كل لا يسمح بوضع السمنت على الارض بل على ارضيات من الخشب ترتفع عن الارض بمقدار يختلف من عشرين الى ثلاثين سنتيمتر ويستصوب ان لا يستعمل السمنت قبل مرور ثلاث اسابيع على الأقل بعد تخزينه وذلك للاطمئنان على الأقل على قوة الشد بعد اسبوع ويجوز استعمال الاسمنت المخزن مدة أشهر على شرط ان يكون المخزن حاوياً للشروط المتقدمة . اما الشكاير التى يلاحظ بها شيء جامد فتفتح فاذا انفرط الجزء الجامد بضغط الاصابع اجيز استعماله والا عدّ شاكاً ورفض . ولا يفوت القائم بعملية التخزين ان يراعى فى وضع الشكاير أو البراميل ان يجعلها رصات

منظمة بينها طرقا ضيقة بحيث تسمح بسهولة بعملية اخذ العينات
وتشوين كل كمية ترد وحدها حتى يتنى استعمالها بالترتيب وتقلبها في
أى وقت بسهولة

« الرمل »

للرمل تأثير عظيم على نوع المونة أو الخرسانة الداخلة فيها سواء
كان من وجهة كيميائية أو طبيعية واجود انواع الرمل استعمالا هو
السيليس المحتوى على جانب عظيم من الكوارتز ويأتى بعد ذلك
الرمال المستخرجة من الحاجر والى حبيباتها لا تكسر بسهولة . اما
الانواع الاخرى التى تحتوى على مواد حجرية رخوة أو بقايا قوقع
فان المونة التى تدخل فيها تكون اقل مقاومة بكثير من الانواع الاخرى
وسواء كان الرمل مستحضراً من النهر أو من البحر بعد غسله من
املاحه فيمكن استعماله مدببة حبيباته أو مدورة على شرط ان لا يحوى
مادة عضوية . اما الرمال المستخرجة من الحاجر أو الناتج من
تكسير الاحجار الرملية فيمكن استعماله بعد غسله وتخلصة من الانربة
وما شاكلها من المواد الغريبة . وقد اعدت الات خاصة لهذه
العملية تعطى مقداراً عظيماً من الرمل النظيف اما اذا كانت الكمية
المطلوبة قليلة فعملية غسله بسيطة . ذلك ان يتقابل خط سائل من
الماء واخر من الرمل ويجمع الخطان عند ملتقى مائل قاعه مصبغ
يرسب في قاعه الرمل اما الطين أو الطفل فيذوب في الماء الجارى
ويتصرف بعيدا فاذا حوى الرمل مقداراً من الطفل لا يزيد عن ٥ في

المائة ياحط بالاصبع عند مسكه من غير ان يلصق بها فلا يكون ذلك سبب في رفضه . وبعض المنشئين يتساهل فيقبل رملاً محتوى لغاية ٢٠ ٪ من النفل ولكن تلك الكمية الكبيرة تحول كثيراً التصاق السمنت بحبات الرمل . وهناك طريقة بسيطة تستعمل عادة للوقوف على مقدار النفل الموجود بالرمل وهي ان يوضع في كأس أو زجاجة صغيرة جزء من الرمل المراد تجربته ويوضع فوقه قليلاً من الماء ويرج الوعاء رجاً شديداً وبعدها يترك حتى يهدأ فالرمل يرسب في القاع اما النفل فيطفو فوقه وقليل من الثمرين يكفي لاعطاء نسبة النفل بوجه التقريب . هذه التجربة تعمل في نقطة العمل للتحقق من نسبة النفل الموجودة

وحبيبات الرمل يجب ان تكون من اقطار مختلفة لا يعتمدى اكبرها اربعة ملليمتر . والرمل الناعم جداً غير صالح للعمل لانه يحتاج لكثير من الماء عند عمل المونة فيضعف بذلك تماسكه بالحجر وقد دلت التجارب على ان الرمل الرفيع الذى يختلف قطر حبيباته من ١ — ٢ ملليمتر يكون اصالح عندما تكون المونة ضعيته أى لا تمتدى فيها كمية الاسمنت ٥٠٠ كيلو جرام لكل متر مكعب رمل . اما المون الشديدة التى يخلط فيها الماز المكعب من الرمل بمقدار يتراوح ما بين ٨٠٠ و ١٠٠٠ كيلو جرام من السمنت فالرمل الحرش (الخشن) المكون من حبيبات يختلف قطرها بين ٢ و ٤ ملليمتر هو الافضل استعمالاً والاكثر تماسكاً وشدة

وقد عملت تجارب عديدة بخصوص انتخاب الرمل اللازم للحصول على مقاومة اشد ما يمكن فوجد ان الرمل الذى يحتوى على جزء رفيع وآخر خشن من غير ان يكون بينه حبيبات متوسطة الحجم هو الذى يعطى الغرض المقصود

والرمل الذى يدخل فى تركيب الخرسانه يمكنه ان يدخله من الرمل الناعم اكثر مما يلزمه فى تركيب المونة فقطو الفراغ الذى يكونه الرمل ذو الحبيبات المدورة اقل مما يتركه ذو الحبيبات الحادة . ويبلغ غايته عند ما يكون الرمل رطبا محتوى من الماء على ٥ — ٨ ٪ من حجمه ويقل كلما قلت درجة الرطوبة فى الرمل المتجانس الغير مهزوز الرطب يباغ حجم الفراغ ٤٥ ٪ من حجمه الكلى . وفى الرمل الناشف ذى الحبيبات المختلفة الحجم يقل قيمه الفراغ حتى تصل الى ٣٠ ٪ من الحجم الكلى والقل النوعى للرمل يختلف ما بين ٢٥ — ٢٦ وتقل المتر المكعب يختلف ما بين ١٣٥٠ و ١٨٠٠ كيلو جرام وتقل اكثر من الرمل غير المهزوز يختلف ما بين ١١٠٠ و ١٥٠٠ جراما

واجود انواع الرمل فى مصر خاصة باسفال الخرسانة المسلحة هو ما يستخرج من حفر خاصة بالعباسية وبجهة ابى زعبل . رمل حرش تقي خال من الاتربة ومن المواد الغريبة يقرقع عند فركه باليد يشبه كثيراً الارز المكسر المدشوش . حبيباته يختلف قطرها ما بين ٢ و ٤ ملليمتر

« الزلط والحجر المكسر »

يمكن الحصول على خرسانة جيدة باستعمال الزلط أو الحجز المكسر فالمتصرون لاستعمال الزلط يرون في تدوير حوافه ما يستوجب قليل من الفراغ أو بالحري المونة وعليه شدة مقاومة لقوى الضغط. والمتصرون للحجر المكسر يرون في تحديد زواياه سببا اقوى في خشونة اسطحه وشدة التصاق المونة به على ان التجارب اظهرت ان لا فرق كبير أو محسوس في استعمال ايهما على شرط ان يحوز الحجر المكسر شروط الصلابة اللازمة. فحجر الجرانيت مثلا أو الوارد من الجبل الاحمر بالعباسية أو الحجر الاسود وارد محجر ابي زعل كلها تصلح عند تكسيها لعمل الخرسانة الجيدة فقط يجب ان تكون خالية من الانزبة والمواد الغريبة ، والزلط الجيد يرد من العباسية أو ابي زعل ايضا مثل الرمل الحرش

والحجر الجيري وكذا الحجر السليكي يجب منعهما بتاتا من اشغال الخرسانة المسلحة لاسيما اذا كان المقصود الحصول على مبنى معرض للحريق فان الحجر الجيري يذوب تحت تأثير الحرارة والسليكي يفرقع عند ما يسحق

وسواء استعمل زلط أو الحجر الصلب المكسر لاشغال الخرسانة المسلحة فلا بد ان يمر من مهزه قطر اعينها ٢٥ ملليمتر بحيث يكون خليطا من احجام مختلفة اقلها ٥ ملليمتر ويقبل الزلط أو الحجز المكسر المذكور لغاية قطر ٤ ملليمتر عند ما يكون المرغوب عمل

اساسات وحيطان سميكة بحيث تكون المسافة ما بين حديد التسليح لا تقل عن ١٥ سنتيمتر وفي الاعمال الغير هامة أى التى لا تلعب الخرسانة فيها دورا هاما ولا يركن عليها فى قوى الضغط كثيرا يمكن استعمال كسر الطوب الخالى من الانزربة ومن المواد الجيرية أو الغريبة على العموم .

كذلك يمكن استعمال الجالغ الخالى من الفجج الممنهب أو الكبريت فان فى وجود الكبريت ما يفسد فعل السمنت وما يلحق تأكلا بالصلب ولكن ذلك يمكن تلاشه با كسدته أى بتعريضه للهواء بضعة أشهر وثقل المتر المكعب من الزلط المذكور يختلف من ١٤٠٠ الى ١٦٠٠ كيلو جرام ويحوى فراغا ما بين ٢٨ — ٤٥ ٪ من حجمه وللوصول الى هذه النسبة بملأ جردلا من الزلط ثم يصب عليه ماء حتى سطح الزلط. فالنسبة بين كمية الماء الذى استعمل الى حجم الجردل المملوء هى المطلوب معرفته . وكلما قل حجم الفراغ كلما قلت كمية المونة اللازمة لسد هذا الفراغ . على أن الخرسانه فى كلا الحالتين تقاوم على السواء وستأتى فيما بعد عند التكلم على الخرسانه وتراكيبها ومقاومتها على كلما بهم المهندس من حيث نسبة المونة ومقاومتها لقوى الضغط الواقع عليها

« المعدن »

الحديد والصلب الطرى — لا يزال بعض المنشئين يستعملون الحديد المسحوب الذى تتراوح مقاومته للكسر بين ٣٢ و ٣٦ كيلو جراماء

المليمتر المربع ودرجة استطالته ١٢ ٪ في قطعة للتحربة طولها ٢٠٠ مليمتر . ولكن المستعمل عادة الان لتسليح الخرسانه المساحه هو الصلب الطرى الذى تفوق مقاومته بكثير مقاومة الحديد ومزاياه على العموم تعوض كثيراً زيادة ثمنه عن الحديد ، الصلب الطرى المستعمل عادة له الخواص الآتية :

مقاومة الشد ٤١ — ٤٥ كيلو جراما على المليمتر المربع

استطالة مقاسه على قطعة صلب

طولها ٢٠٠ مليمتر ٢٠ — ٢٥ فى المايه

مقاومة لنهايه المونه ٢١ — ٢٥ كيلو جرام للمليمتر المربع

معامل المرونه ٢٢٠٠٠

الاستطالة التى تقرب من نهاية المرونه ١١٠ ٪

والجدول الصغير الآتى يظهر انا باختصار المقارنه بين الصفات

لهامة التى يطلب معرفتها فى كل من الحديد والصلب

مقاومة الكسر على المليمتر المربع	استطاله ٪	حمل الامن المتفق عليه على المليمتر المربع
حديد ٣٢ — ٣٦ كج	٨ — ١٠	١٠ — ١٢ كج
صلب طرى ٤٢ — ٥٠	٢٠ — ١٥	١٢ — ١٥

قطاع المعدن المستعمل عادة دائرى بختلف قطره من ٦ مليمتر الى ٣٥ وفى بعض الاحيان يضل الى ٤٠ مليمتر واجيانا أيضا

يستعمل القطاع المربع أو المستطيل أو الذى على شكل ضعف حرف T وعلى شكل U أو صليبي أو شكل خاص آخر كما هو مستعمل بكثرة فى أمريكا مثل مربع ملوى أو مسفن أو اعط لسهولة استباكه بالخرسانة

وهذه القطاعات الخاصة يجرى عادة تجهيزها بالمصانع حسب الطلب وترسل نقطة العمل جاهزة بحيث لا تحتاج الا الى وضعها فقط فى محلها. وفى مصر كما هو الحال فى اعظم الاعمال فى أوروبا لا يستعمل عادة الا الصلب أو الحديد المبروم. وكثيراً من الاحيان فى بلاطات الاسقف العادية أو الحواجز يستعمل الشبك المعدنى المكون من سلك من الصلب وهو يفوق مقاومتها للشد مقاومة الصلب المسحوب العادى وهناك نوع آخر من الصلب المتعدد وهو الذى على شكل شبك من قطعة واحدة بها عيون على شكل معينات سيأتى الكلام عن مقاساتها ومقاومتها فيما بعد. هذا النوع شائع الاستعمال خصوصاً فى حالة الاسقف المزدوجة أو الحواجز الرفيعة الخ

الصلب الناشف — وفى كثير من اشغال الخرسانه المسلحة فى أمريكا وفى بعضها بأوروبا يستعملون هذا النوع من الصلب الناشف الذى يحوى مقداراً اكثراً من الكربون يتراوح بين ٥ الى ٣. فى المائة وله الخواص الآتية :

مقاومة الكسر ٧٠٠٠ ك تقريباً على المليمتر المربع

درجة الاستطالة مقاسة على قطعة

للتجربة طولها ٢٠٠ مليمتر ١٠ فى المائة

مقاومة نهاية التمدد ٣٥ — ٤٠ ك على المليمتر المربع
معامل التمدد ٢٢٠٠٠ كى على المليمتر المربع
استطالة لنهاية التمدد $\frac{17}{1000}$

وإذا تعدت مقاومة لنهاية التمدد ٦٠ فى المائة من مقاومته للكس
صار الصلب هشاً واصبح من الخطر استعماله

ومن الواضح ان استعمال الصلب الناشف الجيد يكون موفراً
من النفقة اذا كان ثمنه لا يتعدى مرة ونصف من ثمن الصلب الطرى
اذ ان مقاومته للشد مع الامن تعادل ٢٠ كى للمليمتر المربع
الصلب الطرى لا يحمل باكثر من ١٢ كى فى المعتاد . وعلى ذلك
يمكن استعمال مسطح قليل للتسليح بهذا الصلب الناشف فيقل بذلك
مسطح قطاع الخرسانة الذى كان يراعى فيه كثرة قطع التسليح بالصلب
الطرى وعلى ذلك ايضاً يقل الحمل الميت للمبنى . واعظم مقاومته
للشد يمكن انتخاب عيدان منه ذات قطر صغير مما يساعد كثيراً فى حالة
ما تكون قوى الاتزلاق قريبة من النهاية المسموح بها

ولكن من جهة أخرى استعمال صلب قوى لمقاومة يسبب رفعا
المحور المحول أو بالحرى ضعفاً لمقاومة الخرسانة للضغط . ولربما سبب
شروخا فى جزء الخرسانة المجاور للتسليح . ولو ان التجارب اظهرت
ان الخرسانة المسلحة يمكنها ان تقاوم من غير ان تكسر تمدد الغاية
 $\frac{135}{1000}$ بينما تمدد الصلب الناشف لا يتعدى $\frac{9}{1000}$ اذا شغل
بالامن أى اذا وقع عليه قوى شد قدرها ٢٠ كى على المليمتر المربع .
واكن يجب ان لا يبرح عن البال المضار التى تنجم عن عيوب فى

عمل الخرسانة نفسها مما سنشرحه لحضراتكم بعد . وسنبين فيما يلي .
عند الكلام على قطع المبنى المعرضة للشد البسيط العلاقة الكائنة بين
شغل الخرسانة والمعدن المستعمل وعما اذا كانت الحالة تدعو احيانا
الى استعمال الصلب الطرى أو الناشف لمقاومة قوى الشد أو
لاستعماله فى منطقة الضغط اذا كان مسطح قطاع الخرسانة المقاوم
لهذه القوة لا يسمح بحمل ما يقع عليه

ويحذر ان يجرب قبل استعماله . وفى مصر تعمل هذه التجارب
فى مدرسة الهندسة الملكية بالجيزة والجدول الآتى يبين ما يجب ان
يكون عليه المعدن عند تجربته

وفى الاعمال العظيمة يطلب من مصنع الصلب ان يورد الاطوال
أو الاشكال المطلوبة بحيث لا تحتاج الى لحام أو غيره . اما الشبكات
التي ترد فى التجارة فاغلبها يتراوح طوله بين ١٠ ر ٥ الى ٤٠ ر ٥ مترا
واللحام مقبول اذا عمل على حسب اصول الصنعة الجيدة ولكن
قليلا من الصناعات هنا من يتقنه فى جميع القطع . ويحمل ان يخزن
الصلب فى محلات لا تصل اليها الرطوبة كثيرا . وكلما استعمل عقب
استلامه مباشرة كان ذا فائدة افضل ولا بأس من استعماله وعليه
قليل من الصدأ . الا ان ذلك يمكن مداركته اذا دهن بقليل من
السمنت اللبائى : اما اذا كان سمك الصمدأ كبيرا فيجمل ان يحك
ويرفع الصمدأ ويراعى ان يكون سطحه خاليا من الزيت أو أى مادة
غريبة (خلاف السمنت اللبائى طبعاً) لئلا تعيقه من تماسكه بسمنت
الخرسانة المستعمله معه

مدرسة الرشيدية بالجزيرة

معنى تجارب مقاومة المواد

تقریر عن حجرہ الشہ

1155

— 2 —

عبدالحميد

٥١٠

سج

[illegible]

« الخرسانة »

نسب المواد الداخلة فيها وخليطها . الطريقة الأكثر شيوعاً واستعمالاً في خلط المواد اللازمة لعمل الخرسانة هي اعطاء نسبة يدخل الاسمنت فيها بالوزن والرمل والزلط بالحجم . ولانضرب لذلك مثلاً نسبة يستعملها المنشئون في الاعمال العادية وهي ٣٠٠ كى من الاسمنت مع ٤٠٠ ر . مستراً مكعباً من الرمل مع ٨٠٠ ر . متراً مكعباً من الزلط من كل ذلك يكون متراً مكعباً الخرسانة المصبوبة والمدقوقة بحملها اما كمية المياه اللازمة لذلك فهي بالتقريب ١٤ ر . متراً مكعباً ومن المنشئين من يعتبر النسبة بالحجم فقط وذلك بحمل النسبة كذا اسمنت (بالحجم) الى كذا رمل وزلط فمثلاً عند ما يقولون خرسانة بنسبة ١ : ٤ أى الى فيها حجم واحد من السمنت مضافاً اليه اربعة احجام رمل وزلط . هذه الطريقة ليست مضبوطة مثل سابقها لان كمية السمنت تختلف فيها وزناً على حسب درجة كبس السمنت ونفومته ونوعه الخ

ومن الهام ان نعرف كمية الرمل والزلط الواجب ادخالهما مع كمية ثابتة من السمنت بحيث نحصل على كتلة الخرسانة يكون حجمها اقل ما يمكن وكتافتها اعظم ما يحصل عليه لان هذا يعطى على العموم مقاومة اعظم

والجدول الآتى يبين مقاومة الخرسانة المركبة من حجم من الاسمنت وثمانية احجام من الرمل والزلط

المقاومة بالكيلو جرام	النسبة		
	زلط	رمل	اسمنت
السنتي تر المربع			
٢٢/٤	٦	٢	١
٢٠/٠	٥	٣	١
١٤/٧	٤	٤	١
١٠/٦	٣	٥	١
٧/١	٢	٦	١

من هذا الجدول يتضح ان المقاومة تكبر أو تصغر كلما زادت أو قلت على التوالى قيمة الزلط الموجود فى هذه النسبة المحدودة (بين ٢٠٦٠٦٠٣) وعليه يتضح انه من المفيد ان يتغلب الجزء الخشن على الرقيق وهذا هو السر فى اهمية رمل حرش وان تكون نسبة المونة المركبة من السمنت والرمل اقل ما يمكن بالنسبة للزلط

ومن تجارب اخرى عملت اتضح ان كل حبة فى الرمل أو الزلط يقل قطرها عن ١. من اعظم حبة مصرح بها يلزم ابعادها وان اعظم حبة رمل يجب ان يكون قطرها اقل ١. من اعظم حبة زلط وكلما كان الزلط غليظا كلما يجب ان يكون الرمل حرساً وكلما تحصل على خرسانة جيدة مادامت كمية السمنت فيها مناسبة

اما اذا كان الزلط رقيقا فيجب ان يكون الرمل كذلك وعليه يجب ان تكون كمية السمنت عظيمة للحصول على مقاومة مقبولة الخلطات المستعملة عادة — يستعمل المنشؤون للاشغال العادية النسبة الاتية سمنت ٣٠٠ وبعض الاحيان ٣٥٠ أو ٤٠٠ كيلو

جراما رمل وزلط أو حجر مكسر ٢٠٠ ١٠ مترا مكعبا ومل التجارب العملية رؤى ان احسن نسبة تعطى خرسانة قوية هي التي يدخل فيها الرمل والزلط بنسبة ٤٠٠ : ١٠ مترا مكعبا للاول الى ٨٠٠ : ١٠ مترا مكعبا للثاني

وفي الاشغال البحرية خصوصا ما كانت فيها كتلة الخرسانة تعطى احيانا بمياه البحر وأخرى تكشف بالنسبة للمد والجزر وكذا الحال في الخوازيق يستعمل لكمية الرمل والرلط المتقدمة سممتا يختلف وزنه بين ٤٠٠ الى ٤٥٠ كيلو جراما

ولاشغال الصهاريج والخزانات والمواسير وغيرها مما يطلب فيها ان يكون العمل اصما بوضع ٤٠٠ كيلو جراما من السممت لكل ٢٠٠ ١٠ من الرمل والزلط كما تقدم

ولكتل الخرسانة الخالية من التسليح مثل حيطان الارصفة وكتل الاساسات يكتفى الحال بوضع ٢٠٠ كج سممت وتصل بعض الاحيان الى ١٥٠ كج لكل ٢٠٠ ١٠ مترا مكعبا من الرمل والزلط الكبير

اما لوسادات الاساس والاشغال ذات الاسماك العظيمة فيكتفى الحال بوضع ٢٥٠ كج من السممت تضاف الى ٢٠٠ ١٠ من الرمل الجرش والزلط الكبير

واذا زادت الاسماك عن ١٥٠ متر فيحشر غالبا داخل الزلط الكبير قطع صخر يبلغ حجمها ١' من المتر المكعب بحيث لا يتعدى مجموع احجامها ١' حجم الخرسانة جميعها

وللأعمال المرغوب فك قوالبها بسرعة مثل صبب المواسير لاسيما
اذا كان عدد القوالب محدودا نستعمل السمنت السريع الشك
وللأعمال التي يراد منها خفة في الحمل الميت بدون نظر الى المقاومة
يستعمل الجالنج بدلا من الزلط وبعض الاحيان رماد الفحم الحجري
بدلا من الرمل

صفات وكمية المياه اللازمة خلط الخرسانة — يجب ان يكون
الماء تقيما خاليا من الاحماض والقلويات . ومياه البحر تعطى دائما
نتائج ضعيفة حتى في الاشمال التي يغمرها البحر فيما بعد
اما كمية المياه فتختلف طبعا على الظروف وطريقة استعمال
الخرسانة . فعند ما نكون حرارة الجو مرتفعة يشتد التبخر ويسرع
شك الخرسانة وعليه يجب ان تكون كمية المياه كثيرة والعكس
بالعكس عند ما يكون الطقس بارداً . وكمية المياه تزداد أيضاً كلما
كان الزلط والرمل ناشفا وتزداد ايضاً بحيث تجعل الخلوط يتزاق
على بعضه كلما كان القالب ضيقاً في قطاعه يصعب على العامل ان
يدقها داخله وان يتحقق من انها احاطت بالتسليح الداخل فيه هذه
فضلا عن ان الاجتناب الخشب نمص كثيراً من مياه الخرسانة عند
صبها داخله . اما اذا كان القالب من ضاج فان كمية المياه تقل بالطبع
وانضل الخرسانة ما كانت خلطتها طرية يتزاق اجزاؤها على
بعضها عند تقليبها فوق الطبلية وتكونها . فان كمية المياه الداخلة
فيها تكون كافية لاسد كلما يطلب منها . فاذا مض منها القالب الخشب

شيئاً فيبقى بها ما يكفي لشكها . ودرجة ليوتها تجعل ملء المسافات الضيقة بين قطع التسليح مضموناً . هذا فضلاً عن السمات المستعمل عادة هو من النوع البطيء الشك الذى يستوجب وقتاً أكثر وبالحرى كمية مياه لا يفقدها التبخر ما يقوم بأمورية شك . ولا يجب ان يزيد الكمية عن الدرجة المتقدمة لئلا تكون سبباً لذوبان السمات وتخليه عن بقية المواد التى تحرم منه فى بعض نقط تجعل الكتلة المكونة منها محرومة منه . ولا يخفى ما فى ذلك من الضرر فان كتلة الخرسانة تفقد كثيراً من تماسكها وهو من اهم الصفات اللازمة لها

اما الخرسانة التى تخلط بقليل من الماء فانها تستلزم عناية خاصة والتفاتاً شديداً . فهى تحتاج لدقها والتحقق من كبسها حول قطع التسليح وهذا ما يصعب ملاحظته والتأكد من تنفيذه بدرجة واحدة وهى تستلزم ايضاً رشاً متواصلاً بالماء مدة طويلة حتى يتمكن السمات من الشك وحتى يوقف انكماش الكتلة من تأثير جفافها

واحسن انواع الخرسانة عملاً هى التى تعمل حسب الترتيب الآتى .

١ ان يهز الرمل هزاً جيداً بحيث يكون نظيفاً خالياً من المواد الغريبة ثم يغسل بالماء ويفضل ان يكون بخرطوم تدفق مياهه بشدة لتدوب بذلك الاترية والمواد الطفلية المتعلقة به

٢ ان يهز الزلط بهزة لا تسمح الا بمرور القطع المقررة احجامها وفى المعتاد لا تتعدى قطرها ٤٥ ملمتراً ثم يغسل جيداً بالخرطوم ايضاً حتى يلمع سطحه ويقلب عند غسله جملة مرات حتى يتحقق نظافته التامة

٣ ان يوضع الاسمنت حسب الوزن المقرر فوق الرمل بعد قياسه

داخل صندوق وبعد جفافه من الغسيل يقلل المخلوط جيدا جملة
مرات حتى يتمكن تميز لون احدهما عن الاخر بل يحصل على لون
خاص للمخلوط

٤ ان بوضع المخلوط المتقدم فوق الزلط المغسول وبعد قياسه
داخل صندوق خاص يقلب على الناشف تقريبا أى برش فقط بالرشاشة
رشا خفيفا يسمح فقط بالباس الزلط بهذه المونة المبلولة قليلا وبعدها
يقلب جملة مرات والرشاشة ترش المياه بالتدرج حتى يتحقق الخلط
الجيد اللينة المتقدمة وحتى يصير المخلوط متجانسا في جميع اجزائه
من حيث كمية المونة وتوزعها على الزلط . وان يكون لون الخرسانة
متجانسا في جميع اجزائها

٥ براعى ان تكون كمية المياه المستعملة في ظروف واحدة
متساوية والوافق ان يغرق كمصفيحة أو جردل اخذت أول خلطة
وتتبع فيما بعد في نفس اليوم

٦ ويراعى ان لاتبقى الخرسانة بعد خلطها اكثر من ربع ساعة
قبل صبها داخل القوالب لئلا يبتدىء شكها

٧ اما الطبالي فيجب ان تكون جامدة من الواخ متلاصقة
لا ينفذ منها الماء لئلا يتسرب منها السممت ذائبا في الماء وان تكون
مرتفعة قليلا عن الارض ذات حافة قليلة الارتفاع وفي المعتاد يوضع
تحتها رمل لجعلها افقية مرتكزة لا نهتز تحت تأثير تقليب الخرسانة
عند خلطها

ويلاحظ ان تكون الطبلية كبيرة نوعا ٤٠٠ في ٤٠٠ متراليتمكن

من تجزئ الخرسانة عند خلطها الى كومين أو ثلاثة
 ٨. وفي الطريقة المتقدمة أى طريقة الخلط باليد يستحسن ان
 تزد كمية السمنت الداخلة فى متر مكعب خرسانة ٢٥ كج من
 السمنت لتعويض ما قد يفقد من عيب فى العمل

وهذه الطريقة طريقة الخلط باليد لا تستعمل عادة الا فى
 الاشغال الصغيرة . اما فى الاشغال الهامة فهناك الآت خلطة
 متنوعة الاشكال . الجزء الهام فيها طنبور اسطوانى أو نصف اسطوانى
 أو مخروطى به محور مركب عليه ريش تدور فتقلب المواد الداخلة
 فيها والماء ينزل فيها بمقدار ينظم حسب الطلب . وكثافتها تختلف
 حسب قوتها فخلط رانشوم مثلاً وهو من اشهرها يعطى المقادير
 المبينة بالجدول الآتى المبين به سعة الطنبور وقوة الآلة رية : خيول البخار

آلة نمرة	٠٠	٠	١	٢	٣	٤
سعة الطنبور باللتر	٦٠	١٥٠	٣٠٠	٦٠٠	٩٠٠	١٢٠٠
ما تعطيه الآلة بالتر المكعب	٢٤	٦٠	١٢٠	٢٤٠	٣٦٠	٤٨٠
فى يوم عمل ١٠ ساعات	٢	٣	٦	٩	١٢	١٧
القوة المحركة مقدرة بالحصان البخارى						

« خواص الخرسانة »

الثقل — يختلف ثقل الخرسانة حسب تركيب المواد الداخلة فيها ودرجة اتحاد هذه المواد ونداخلها في بعضها والجدول الآتي يوضح ذلك.

نوع الخرسانة	الثقل كج
خرسانة ضعيفة بها حجير أو زاط كبير	٢٢٠٠
» » » مكسراو زاط رفيع	٢٣٠٠
» قوة بها زاط	٢٤٠٠
» مساحة (بما فيها ثقل التسليح)	٢٥٠٠
خرسانة بها طوب مكسر	١٥٠٠ — ١٨٠٠
» بها جلتج	١٠٠٠ — ١٢٠٠

حفظ الصلب من الصدأ — خرسانة السمنت تحفظ الصلب من الصدأ حتى في الاعمال الداخلة في البحر والمعرضة للمد أو الجزر. وذلك راجع الى عدم قابلية كتلة الخرسانة لمرور المياه أو الرطوبة من جهة وللمادة السمنت المحيطة بالصلب الداخل فيها. وقد يلاحظ كثيرا ان بعض الشبكات الصلب التي استعملت داخل الخرسانة المذكورة وعليها قليل من الصدأ قد زال عنها بعد ان مر عليها قليل من الزمن بحيث عند كسر الكتلة ظهر الصلب فيها لامعة واختفى كل اثر للصدأ. ذلك فعل السمنت المحيط بها

وفي الخرسانة الضعيفة أى التى تقل فيها كمية السمنت يحفظ
الصلب بتعطية كما تقدم الفول بطبقة من السمنت اللباني
معامل التمدد — معامل التمدد للصلب والخرسانة السمنت
متعادلين تقريباً

فلاصلب ٠٠٠٠٠٠١١٨٢

وللخرسانة ٠٠٠٠٠٠١٠٨٣

وهذا هو السر فى امتزاجهما ببعضهما وعدم قابليتهما للاتصال
نحت تأثير الحرارة

وعلى النحو المتقدم يمكن اعتبار معامل مرونة الخرسانة المسلحة
عند حساب أى كتلة مساوياً الى ١١ فى ٦٠

تغير حجم الخرسانة عند شكها — تنكمش الخرسانة عند شكها
وتصلبها عند ما تكرر معرضة للهواء وبالعكس تستطيل اذا كانت
تحت الماء

وقد عملت جملة تجارب لمعرفة الانكماش او التمدد الذى يحصل
فى الصلب بعد تصلب كتلة الخرسانة الداخلة فيها فوجد مثلاً فى
تجربة عملت على كمر طوله ٤٠٠ وقطاعها ٢٠ فى ٤٠ سنتيمتراً
مساحة باربعة شبكات مستديرة قطر كل واحدة منها ٢٢/٢ ملمتراً
فوجد ان الانكماش قد وصل بعد سبعة شهور لكل متر من ٣٥ — ٤٠
من المليمتر وهذا مما يحدث قوة ضغط على المعدن متدأرها ٨ — ٩
كيلوجراماً على المليمتر المربع

وعلى العموم تغير الحجم يتعلق بطبيعة الخرسانة . فيقوى عند

ما تكون المادة الضعيفة المستعملة فيها جيرية أو كسر طوب ويقل اذ كانت من الجرانيت أو الزلط. ويزداد كلما زادت كمية المياه اللازمة للخلط ومقدار السمنت المستعمل. ويتبع ايضا النسبة الكائنة بين مسطح التسليح ومسطح كتلة الخرسانة الداخل فيها وكذا للشروط الجوية التي تعمل فيها ولنوع السمنت ايضا

وهذا العامل يمكن ان يؤثر بنوع ما على درجة مقاومة القطعة قبل تحميلها وجعلها تعبة لانتفق مع المفروض منها عند الحساب لاسيما اذا كانت داخلية في مبنى عظيم الاهمية على انه في كثير من الاحيان يندر ان يكون التأثير الحاصل متوجها في نفس اتجاه تأثير القوى الواقعة على الكتلة ولكنه من جهة أخرى يخشى ان يحدث الانكماش تشريخا حتى في القطع التي تكثر فيها نسبة التسليح. لذلك يجتهد المنشؤون في جعل نسبة التسليح الى الخرسانة بدرجة يمكنها ان تحارب تأثيرات الانكماش أو التشرخ مما هو خطر كبير لاسيما على القطع التي يطلب منها ان تقاوم مرور المياه أو الرطوبة

على انه في الحقيقة (ولو ان ذلك مفروض في الحسابات ان الخرسانة لا تقاوم قوى الشد) يلاحظ ان الانكماش في الاشغال العادية يقاومه من جهة الخرسانة لمقاومتها قليلا للشد والمعدن الذي يقاوم الضغط. وعلى ذلك كلما زادت نسبة المعدن ازداد سطح تماسكه بالخرسانة وبذا يقل الانزلاق وبعبارة أخرى لا يكون للانكماش التأثير الكافي لاحداث شروخ

عدم قابلية الرشح — يقال لاي جزء من مبنى انه غير قابل

للرشح أو اصم عند ما يكون عرضة لضغط مخصوص من مياه أو سائل آخر يتنفذ منه شيء حتى ولا ما ينم عليه . وفي بعض اشغال الخرسانة المسلحة مثل الصهاريج وخزانات المياه أو الجاز والمواسير التي تنفذ منها المياه مؤثرة بضغط كبير لا بد وان يتحقق من عدم قابليتها للرشح قبل استعمالها والا احدثت ضرراً عظيماً ربما كان من الصعب ان لم يكن من المستحيل درؤه وللوصول الى ذلك نرى من الفائدة ذكر ما وصلت اليه التجارب في هذا الموضوع

فالخرسانة المتينة أى المركبة من ادوات منتخبة من الرمل والزلط على احسن شروطها ومن كمية من السمنت لا يقل عن ٣٥٠ كى يمكنها ان تقاوم ضغطاً من الماء يتراوح بين جوين وثلاثة اجواء . على شرط ايضاً ان يكون الدق متقناً لا يسمح باى فراغ أو شبه فراغ والتسليح ملبس بها تمام التليس بمعنى ان زيد السمنت يحيط بالمعدن تماماً ليحفظه من الصدأ . وسمك طبقة تجاوب هذه الشروط لا يجب ان يقل عن ٦ سنتيمتر اذا كان الضغط ضعيفاً اما اذا وصل الى جوين أو ثلاثة فيصل السمك الى مقدار يتراوح بين ١٦ — ١٨ سنتيمتراً ويلاحظ بعض الاحيان ترشح بسيط على شكل عرق ينضج من الكتلة المعمولة حديثاً لا يلبث ان يختفى بعد جفاف الكتلة بجملة اسابيع . هذا الجفاف ناشئ من وجود بعض املاح مثل المنيزيا والجير وبعض اوساخ أخرى تحملها المياه تكون عند تفاعلها الكيماوى داخل كتلة الخرسانة حبه قلقله تسد المسام التي كانت تظهر لشعافي الاول . وقد امكن الوصول الى عدم قابلية الرشح بطريقتين احدها

بإضافة النسبة أو الطفل المسحوق أو كليهما معا والآخرى بإضافة بعض مواد اتجهتها الصناعة مثل البودلو الخ على ان الطفل المسحوق المخلوط بالرمل بنسبة ١٠/١ قد اظهر نتيجة باهرة ليس فقط بالنسبة الخاصة التي نحن بصدددها والتي اظهر انه منع كل اثر لافاذ الماء والرطوبة بالكلية بل جعل للكتلة مقاومة للضغط تعادل مرة ونصف ما اعطته كتلة اخرى خالية منه ومن الشبه على انه يمكن ان يحتمل القول للحصول على نتيجة مرضية لما تقدم بان يتبع ما يأتى :

١ ان يخلط الماء بمقدار من الشبه يعادل ١٠٠/١
٢ ان يستعاض من ٥ — ١٠ فى المائة من الرمل بمقدار مساو له من الطفل الناشف المسحوق سحقاً ناعماً والمخلوط بالرمل خلطاً جيداً قبل خلطه الاخير بالسمنت

٣ ان تستعمل الشبه والطفل معا بالنسبتين السابقتين
مقاومة الخرسانة للنار وللحرارة — خرسانة السمنت المساحى من احسن انواع البناء الذى يقاوم النار والحرارة . والدليل على ذلك ما شوهد فى كثير من المباني المصنوعة منها مقارنة بالمباني الاخرى . شوهد ان مباني الخرسانة المسلحة تقاوم نار الحرائق الكبرى التى تصل فيها درجة الحرارة الى ١٠٠٠ درجة سنتجراد ومع ذلك فتبقى قائمة لا يعتريها خلل جوهوى بل خدوش سطحية لا تؤثر فى مقاومتها مستقبلاً

ولنضرب لذلك مثلاً تجربة حصلت بالقاهرة فى غرفة سعتها

٣٠٠٠ في ٤٠٠٠ مترًا وارتفاعها ٣٠٥٠ كانت عملت من خرسانة مسلحة على طريقة المهندس (هنريك) عملت عليها تجربتان في وقتين مختلفين وفي كل منهما عرضت الغرفة مدة ساعات لحرارة ترب من الآلف سنتجرات بينما كان السف محملاً بحمله الحى المحسوب له وقدره ١٠٠٠ كيلو جراما فشاهد مايتأتى

(١) التوصيل الردىء للحرارة بمعنى أن السطح الرجى للحيطان التى سمكها ٨ الى ١٠ سنتمترا لم تكن حرارته أكثر من ١٥ تريريا (٢) سهم الانحناء للسف المحمل كما تيدم قد وصل تحت تأثير ١٠ عظم درجة فى الحرارة الى ١ الى ٤٠ من الفحة ولكنه رجع ثانيا عند اطفائها ورجوع الحرارة الى درجتها الاصلية

(٣) حصل بعض خدوش بالالوجه المعرضة أكثر وذلك تأثير ضربات المياه لاطفاء النار. وهذه الخدوش يختلف سمكها من ١٠٥ الى ٢٠٠ سنتمترا.

وأحسن أنواع الخرسانة ماومة للنار هى التى يدخل فيها الجليخ وبعدها ما يدخل فيه الطوب المكسور ثم الجرانيت وأضعفها ما يدخله الحجر الجيرى. اذ ان هذا الأخير يتبدىء ان يفقد ماومه عند ما متصل بدرجة الحرارة ٢٥٠°

اما عن سمك الخرسانة اللازمة لوقاية المعدن من تأثير الحرارة فى المباني التى يمكن ان تعرض لها فهي

٢ سنتمترا اذا كان قطر شبق التسليح لا يتعدى ١٥ مليمترا

٣ سنتمترا اذا كان قطر شبق التسليح لا يتعدى ٣٠ مليمترا
 ٥ سنتمترا اذا كان المعدن المعد للتسليح ذو قطاع كبير خاص
 وتأثير حرارة الجو اليومية يظهر أثرها أكثر في المباني الكبيرة.
 المصنوعة جميعها بالخرسانة المسلحة . فان المبني كله يكون متجانسا في
 تركيبه والمعدن المعد للتسليح أكثر قابلية للتمدد . وعلى ذلك يلاحظ
 اتقاء لما عساه ان يحصل من الضرر ان تجعل الاطراف حرة وان يترك
 فضاء للتمدد وان يجهد في وضع التسليح في جهتين متعاكستين في
 السطح المعرض لاختلاف درجات الحرارة

ماومة الخرسانة — ماومة الخرسانة للضغط تختلف باختلاف كمية
 الاسمنت الداخلة فيها ونوعه ومدار المياه المستعملة ونوع الزلط والرمل
 الخ . ومن التجارب التي عملتها لجنة ارسانة المسلحة على كتل مكونة
 خرساناتها من ٦٤٠٠ ومل و ٨٠٠ زلط رفيع و كمية الاسمنت
 تختلف بين ٣٠٠ الى ٦٠٠ كي اتضح ان حمل الكسر كالاتي بعده.

كمية السمنت	٣٠٠ ك	٣٥٠ ك	٤٠٠ ك
بعد ٢٨ يوما	١٠٧ ك	١٢٠ ك	١٣٣ ك
بعد ٩٠ يوما	١٦٠ ك	١٨٠ ك	٢٠٠ ك

أما حمل الامن فهو ربع هذه المقادير بعد ٢٨ يوما أى ٢٧
 كيلو — ٣٠ ك — ٣٣ ك وفي الغالب يحسب المنشئون مقاومة
 السنتيمتر المربع على العموم ٢٥ كيلو جراما وهو الحد في الواقع الذي

لا يجب ان يتعدى هذا في الخرسانة العادية الغير مسلحة . أما في الخرسانة المسلحة فان القرار الوزلى الفرنساوى قد سمح بجعل حمل الامن مساويا $28 / 100$ من حمل الكسر . وعلى ذلك يكون حملا الامن والكسر كالانى بالنسبة للسنتيمتر المربع

كمية السمنت	٣٠٠ ك	٣٥٠ ك	٤٠٠ ك
حمل الكسر	١٦٠ ك	١٨٠ ك	٢٠٠ ك
حمل الامن	٤٤,٦٨	٥٠	٥٦

مقاومة الخرسانة للشد — للخرسانة مقاومه ضعيفة جدا لقوى الشد . والنتيجة التى حصل عليها المهندس مورس أظهرت ما يأتى بعد ثلاثة أشهر (خرسانة مركبة من جزء أسمنت وثلاثة أجزاء رمل وزلط ٤٥٠ أسمنت قامت قوة شد قدرها ١٢٦٦ كج بعد سنين : (نفس هذه الخرسانة وقومت قوة قدرها ١٥٥٥) بعد ثلاثة أشهر (خرسانة مركبة من ١ / ٤٠ (٣٥٠ كج ر أسمنت قاومت قوة شد قدرها ٩٢)

فلو اعتبرنا أن معامل الامن يساوى ١٦٦ لتختم علينا ان لا نجعل الخرسانة تشتعل للشد مع الامن الابل يحمل يتراوح بين ٢٥٠٠ و ٢٦٥٠ كج للسنتيمتر المربع

ولو أنه ظهر من تجارب المهندس كوستديران التسليح يساعد كثيرا الخرسانة نفسها فى مقاومتها للشد الا أنه من المستحسن أن لا يتعدى القوة التى يمكن توفيقها عليها خد الامن السابق . وأغلب

المنشئين ان لم يكن كلهم يميلون الى عدم اعتبارها باى صفة ما عضوا
يمكن التأثير عليه بقوة شد ما فيهملون في حساباتهم مقاومة الخرسانة
هذه القوة

مقاومة قوة . القطم وانزلاق الخرسانة على نفسها — لا تقاوم
الخرسانة المسلحة بقوة القطم فحسب بل توجد قوة أخرى عمودية
عليها وهى قوة انزلاق الخرسانة على بعضها . من هاتين القوتين
أولهما رأسية والاخرى أفقية تتكون محصلة مائلة هى اشد خطراً
من قوة القطم وهى التى يجب عمل حساب مقاومتها . ومن التجارب
التي عملت كثيراً يتضح انه يمكن ان يعطى لها مقدارا يعادل من ٢٠
الى ٣٠ ٪ من مقاومتها مع الامن لحمل الامن . وفى الحسابات
العادية يعطى ٨ ٪ كجرام على السنتيمتر المربع لقوة الالتصاق — قوة
التصاق خرسانة السمنت بالمعدن الداخلة فيها تتعلق بنوع السمنت
وكيمته بنسبة الرمل للزلط وخصوصاً بمقدار المياه الداخلة فى الخلط
فالخرسانة الطرية تعطى قوة التصاق اعظم بكثير عن الخرسانة الناشئة
اللهم الا اذا اعطى للاخيرة العناية العظمى فى دكها والتفافها حول
معدن التسليح .

وقد عملت أيضاً جملة تجارب للتحقق من هذه القوة فوجد انها
تختلف ما بين ٢٠ و ٤١ كجرام للسنتيمتر المربع وأقلها وهو ٢٠ نتج
من مجارب على عينات داخلها حديد مبسط أو مربع صغير واكبرها
من ٢٥ الى ٤١ ظهر فى عينات داخلها شقيقات مستديرة قطرها
١٢٦٠ ملم (١٤٢ بوصة) أو شقيقات مربعة قطرها ٢٥٥ ملم (بوصة)

على ان هذه التقديرات لا يمكن الاعتماد عليها كثيرا في القطع التي تستغل للشد . اذ من المعلوم ان في مثل هذه القطع توجد قوة أخرى تنتج عن قابلية معدن التسليح للتمدد تعاكس كثيرا قوة الالتصاق . هذه القوة تحدث بالطبع في منطقة الخرسانة المجاورة لمعدن التسليح وفي الحقيقة محصلة الجملية قوى مثل القطم الرأسى والانزلاق الافقى للخرسانة على بعضها وقوى التمدد . واحيانا تظهر شروخ بالخرسانة امام محور التسليح قبلما تبدىء عملية الانزلاق . مثل هذه الشروخ تعيق كثيرا قوة الالتصاق وبفروض ان قوى الانزلاق متناسبة مع قوى القطم . بحث لجنة الخرسانة المسلحة بفرنسا فوجدت ان قوة الالتصاق تتراوح بين الحديد ٧ و ٣١ كجرام للسنتيمتر المربع وات المقدار المتوسط لهذه القوة في عتب من الخرسانة المسلحة تقاومه كانت مدورة أو مستطيلة من الحديد يتراوح ما بين ١٦ و ٢٥ كجراما للسنتيمتر المربع وهو المقدار الذى يؤمن له في الحساب وللممكن من زيادة مقاومة القطة لهذه القوة يثنى عادة طرف المعدن على شكل مستدير سيأتى تفصيله فيما بعد

« الدمسات والسقائل »

الدمسات

الدمسات كما يسميها المشتغلون بالخرسانة المسلحة هي عبارة عن مجموعة الاعمال الخشبية التى تقام باشكال مخصوصة للحصول على قالب

عمومى يرص فوقه معدن التسليح حسب رسومات معطاه ثم نصب الخرسانه فوقه وبعد مدة محددة يفك هذا القالب العمومى ويشد الدمسة تركيبها مع ما يلحق بها من الاحتياطات اللازمة لجعلها قائمة تقاوم ثقل الخرسانه الطرية مع الاحمال المتدرجة الواقعة عليها، وهى غالبا تستعمل من الخشب على انه ظهر ان استعمال دمسات من المعدن تؤدي أيضا الغرض من التسليح وتسمى هذه الطريقة هاى ريب ولكنها قليلة الاستعمال لا يمكن ان تؤدي ما تؤديه الخشب من جملة وجوه انتخاب الخشب : — يجب ان يلتفت جيدا عند الشروع في عمل الخرسانة المسلحة الى ما يؤثر على ثمنها العمومى من التكاليف العظيمة التى تستوجبها هذه الدمسات فى الارضيات العادية قد يصل تكاليف الدمسات الى ١٢ لاية ٢٠ ٪ من التكاليف العمومية وفى الكمرات المنزلة التى تستوجب سقايل خاصة قد يصل الى ٥٠ فى المائة من الثمن العمومى ومن صاغ المقاول ان يدرس درسا دقيقا وفى مكتبة كلها يمكن ان يوصله الى توفير فى تكاليف دمساته وعليه ان يستعين بنجار ماهر متمرن على هذه الاعمال للوصول الى الغاية المتقدمة فقد يكون فى ذلك فقط ما نشجعه على الحصول على عمل بقيمة ناقصة عن غيره وعضمون الربح واحسن انواع الاخشاب استعمالا واكثرها تحملا وتشغيلا هو السويد (الموسكى) وبلى ذلك البونقى وبعده الايتزان على انه ليس من صالح المقاول استعمال الصنف الاخير لسهولة عطبه وعدم امكان تشغيله مرات عديدة كما هو الحال فى الصنفين

لأولين والنوع الناشئ نوعا يفضل على غيره . أما النوع الطرى فغير صالح . وتكاليف الدمسات تتبع ايضا اجرة الصانع اللازمة لها . لذا كان من الحكمة فى بعض الاحيان ان لا يدخل على الصانع بهطع قطعة من الخشب توفر ماقد يحجره غير ذلك من تكاليف ضعفه . على أنه من جهة اخرى لا ينبغي ان يبالغ فى تقطيع الخشب بل يجهد ان يكون التقطيع اقل ما يمكن وهى القاعدة العامة الواجب اتباعها . ويجب ايضا ان يتحاشى استعمال القطع ذات العقد الا فى اعمال ثانوية مثل خواير أو وصلات لحامات الخ .

وفى الاعمال العظيمة الاهمية يركب بنقطة العمل منشار ميكانيكى لقطع الاخشاب اللازمة وعمل كل ما فى من شأنه تسهيل مامورية الصانع فى تركيب الدمسات . وأحيانا فى اعمال متوسطة توضع كل القوالب باطوالها واشكالها فى ورشة المكاوّل ثم تستحضر كاملة لشدها بنقطة العمل على ان هذه الطريقة كثيرا ما تسكفه اكثر مما ينتظر من وفرها . ذلك لان نقلها يتكلف اكثر من نقل الخشب الخام . وكثيرا ما يلاحظ فروقات فى الابعاد تحتاج اكثير من التصليح لامكان موافقتها للعمل المقصود . لذلك كانت طريقة توضع القوالب بنقطة العمل احسن بكثير من الطريقة المتقدمة حتى مع عدم استعمال الآلات وعلى العموم اذا اراد المكاوّل ان يكون موفرا فى تكاليف دمساته فعليه ان يكون حاصله على احسن انواع الخشب ومن اطوال مختلفة وقاعات مختلفة كل صنف ، رصوص وحده بحيث عند الشروع فى أى عمل يمكن

ان ينتخب الاخشاب التي تلائم الابعاد المطلوبة أو الرية منها ومن المفيد هنا ان نذكر انواع وابعاد الخشب التي ترد عادة في النجارة على القطر المصرى والتي تستعمل للغرض الانف الذكر

لوحة ورقة غلاس أصلى عرض ١٠ الى ١٣ سانتو

لوحة ورقة غلاس أصلى عرض ١٤ الى ١٦٦ سانتو

لوحة ورقة غلاس أصلى عرض ١٧ الى ١٩ سانتو

لوحة ورقة غلاس أصلى عرض ٢٢ فما فوق

لوحة ورقة منشور من تيزانه عرض ١٧ فما فوق

لوحة تقليد غلاس أصلى عرض ١٠ الى ١٣ سانتو

لوحة ورقة تقليد غلاس صلى عرض ١٤ الى ١٦٦ سانتو

» » » ١٧ الى ١٩ »

لوحة تقليد غلاس أصلى عرض ٢٢ فما فوق

لوحة تيزانه غلاس أصلى عرض ١٠ الى ١٣ سانتو

لوحة تيزانه غلاس أصلى عرض ١٤ الى ١٦٦ سانتو

لوحة تيزانه غلاس أصلى عرض ١٧ الى ١٩ سانتو

» » » ٢٢ فما فوق

لوحة بوتي غلاس بوصه $1\frac{1}{2}$ عرض ١٧ فما فوق

» » بوصه $1\frac{1}{2}$ » ١٧ فما فوق

» » ٢ » ١٧ »

بالمائة متر مربع تعادل الف بوصه انجليزية

بالمائة قطعة

بالتام
القطعة

مورينا بوصه ٤ ١٠×١٠ ساتو

» ٨×٨ » »

٣ » »

٢ ثخينه » »

٢ رفيعه » »

نصف مورينا بوصه ٤ ١٠×٥

٨×٤ ٤ » » »

٣ » »

٢ ثخينه » »

٢ رفيعه » »

لوحة ورقه تريستا منشور من تيزانه بالالف بوصه
جميع الالواح وارد تريستا من جميع الاعراض والاطوال بالتر المسكب
بغداد الى رفيع طول ٢ متر

» ٢٤٠٥ »

» ٣ »

» ٣٤٥٠ »

» ٤ »

سويد أصلي ٤ في ٩ بالقدم المداد

» ٣ » ٩ » »

سویڈا اصلی $2\frac{1}{4}$ فی ۹ بالقدم المداد

» ۹ فی ۲ » »

» ۹ » $1\frac{1}{4}$ » »

» ۹ » $1\frac{1}{2}$ » »

» ۹ » ۱ » »

» » $9 \times \frac{3}{4}$ » »

» » $9 \times \frac{1}{4}$ » »

» ۲ ۱ ۲ فی ۷ » »

» ۸ ۸ » »

» $8\frac{1}{2}$ فی ۸ » »

» ۸ » $1\frac{1}{4}$ » »

» ۸ » ۱ » »

» ۶ » ۲ » »

» ۲ فی $4\frac{1}{4}$ » »

» ۲ فی ۴ » »

» ۳ » ۲ » »

» ۲ $1\frac{1}{4}$ فی ۴ » »

» $1\frac{1}{2}$ فی ۵ کیز

» $1\frac{1}{4}$ فی $4\frac{1}{4}$

١ فرينز $1 \frac{1}{4}$ في ٤

» ١ » ٤

» ١ » $\frac{1}{2}$ ٤

» ١ » ٥

سويد شق الاسكندرية ٢ في ٣

فليرى سلطانى بلطه من جميع المقاسات ما عدا ٤ في ٥ قدم

١٥ و ١٨

فليرى سلطانى بلطه ٤ في ٥ قدم ١٥ و ١٨

بتشباين من عموم المقاسات بالدم المكعب

ومن المعلوم أن الدمسة تتركب من ثلاثة أنواع هامة هي اللوح الملائق للخرسانة والمدادات الثانوية والرئيسية التي تحمل هذا اللوح والقوائم التي تحمل المدادات بما يتبعها من صلبان وفرش وخوابير وقط حديد الخ.

وأحسن أنواع الخشب الألواح ما كان سمكه ٥ ٣ سنتيمتر أى

بوصه ونصف فإنه لا يستوجب كبير عناء في تقويته منعاً لانتناء

(الب) كما هو الحال في الذى سمكه ٥ ٣ سنتيمتر (بوصه وربع)

وعند الفك يقاوم الكسر أكثر من الآخر وهو أفضل من اللوح سك

٥ سنتيمتر (اثنين بوصه) لأنه أخف وزناً وأسهل تقالاً وتشغيلاً.

وكثير من المقاولين يحددون بذلك الواحهم وينتخبون هذا السك لما

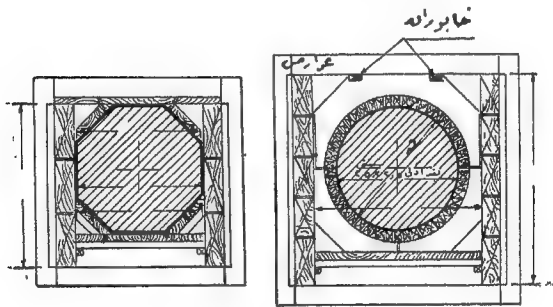
ظهر من التجارب ملائمته للأعمال المطلوبة منه أما المدادات فيستصوب

أن يكون من التي سمكها ٧ر٥ سنتيمتر (ثلاثة بوصه) وعرضها منتخباً حسب ما يطلب منها مقاومة للثقل الواقع عليها . وهي توضع دائماً على سيفها (أى البعد الاصغر افقياً) . والمدادات الثانوية يحتمل أن لا تباعد عن بعضها بأكثر من ٦٥ سنتيمتر أما المدادات الاصلية أى التى تحمل المدادات الثانوية وترتكز على القوائم فقطاعها يكون عرضه من ٧ر٥ — ١٠ سنتيمتر (٣ — ٤ بوصه) وارتفاعه حسب الضرورة . وتباعدتها عن بعضها أو بالحرى البعد بين كل قائمين يستحسن ان يكون بين ١ر٠ و ١ر٢٠ متراً هذا الترتيب فى حالة بلاطة من الخرسانة المساحة افقية ترتكز على حيطان أو كمر اما فى حالة كمره فان المدادات الثانوية تكون مثل السابقة والمدادات الاصلية يكون قطاعها ٧ فى ٢٠ سنتيمتر (٣ فى ٨ بوصه) تباعد عن بعضها بمسافة تختلف من ٢ — ٣ متر حسب ارتفاع واهمية الكمره . واذا كانت الكمره المرغوب عمل قالب لها ثقيلة فانه يستحسن أن يوضع لها مدادتان ليقوم مقام قاع يستوجب كثيراً من المدادات والدقارات على مسافات متقاربة مما يعيق مركز العمل . وفى بعض الاحايين يستعمل لهذا الغرض لوحا سمكه ٥ سنتيمتر (٢ بوصه) محملا على مدادات قطاعها ٧ر٥ فى ١٥ سنتيمتر (٣ فى ٦ بوصه) متباعدة عن بعضها بمسافة تتراوح بين ١ ½ و ٢ ¼ متراً والواحد الجنب بفضل ان يكون سمكها ٣ر٥ سنتيمتر (بوصه ١ ½) كذا وانكرارض اللازمة لها تستعمل من هذا السمك على مسافات تتراوح بين ١ ½ و ١ متر حسب الارتفاع

والمدادات الثانوية التي تحمل الواح بلاطة السقف ترتكز على قطع من الخشب مثبتة بمسامير في ظهر الواح الجنب وذلك لا مكان استعمال الواح البلاطة المذكورة مهما كان طولها

والصلبات وكذا القوائم التي تحمل الدمسة يجب ان ترتكز على خابورين من الخشب طويلين للتمكن من نفثها (خلعها) عند فك الدمسة هذين الخابورين يرتكزان على قاعدة من الخشب ذات ابعاد تكفي لان تقوم بعملية فرش يوزع جميع الاحمال الواقعة عليها ومن اللازم ان تربط هذه القوائم مع بعضها على شكل اقطار بقطع من الخشب تتراوح قطاعها بين $\frac{3}{4}$ في ٩ سنتيمتر و $\frac{3}{4}$ في ٣٠ سنتيمتر اذ ارتفاع هذه القوائم يزيد عن ٤٠٠ متر وكانت معرضة لضغط الرياح وعلى العموم يراعى جيداً ان تركيب الدمسة بالقطع الداخلة فيها يجب ان يكون بشكل يسهل معه فكها واعادة اشتغالها مرة أو مرات أخرى باقل ما يمكن من خسارة في الخشب أو كلفة في الاجرة لذلك كان استعمال مسامير الابرة وغيرها من دواعي التثبيت يجب ان يكون اقل ما يمكن . وللفهمط الصلب في هذه الحالة فضل كثير للقيام بما يطلب منها من ربط قطعتين ببعضهما ربطاً محكاً وامكان فكهما بالثاني من غير الا تلف . وكثيراً ما تستعمل الروابط الحديد في ربط قطعتين ببعضهما كما هو الحال مثلاً في ربط وجهي عامود مثلاً . فقط يراعى ان يكون في طرفي الجاويطه ورد من الحديد ذات سعة كبيرة لتحويل بين تأثير قوي الضغط الواقعة منه بحسب ربط الصامولة ولا تستحسن

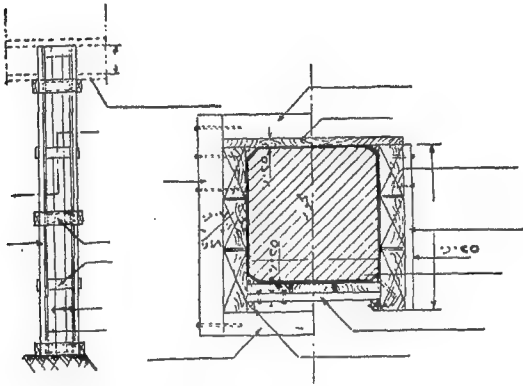
استعمال هذه الطريقة التي تكلف كثيرا الا في الاعمال الهامة التي لا تؤثر في نفقات انشاءها مثل هذه الاجراءات . اما في الاعمال العادية فكثيرا ما يستعمل مسامير الابرّة أو مسامير القلاوظ والنجار الماهر يحتاط يجعل رأس المسمار الابرّة بارزا قليلا لا مكان خلمه بالكاشة عند فك القطع المربوط به . وللاعمدة المثمنة أو الاسطوانية يمكن ان يلف حول القالب قطعة رفية من سلك بسيط من الحديد سمك ٢ ملمتر ثلاثة أو اربعة مرات وان يوضع بينه وبين القالب قطعة رفية من الخشب منحني على القالب وتثبت بمسامير ابرة وذلك



قالبه لعمده المنحني والمستدبره
نظامه انضامه

للتمكن من ربط القالب من الخارج ربطا جيدا وللتحقق من تثبيت جوانب قوالب الكرات مع قاعاتها يستعمل اربطه لحامات من الخشب

أو عوارض خشبية مسمرة أو خواير ترتكز على قطع مستطيلة مثبتة
على رؤوس القوائم (شكل ٢)



قالب لاسود قطاع مربع أو مستطيل
راجعوه و قطاع عمودي

والناظر الى اربطة اللحامات المذكورة يراها لاول وهلة ذات فائدة
عظيمة ولكنه لا يلبث ان يراها عميا ذات ضرر عظيم . وذلك انها
عرضة للتفكك عند دق الخرسانة داخل القالب من غير ان يلحظها
العامل أو الملاحظ هذا فضلا عن سطحها المعرض للرباط يهلك سريعا
بحيث يكون من الخطر استعمالها بعد ثلاثة أو اربعة مرات . وفي اعلا
الجوانب يحفظ عرض الكرة بعوارض خشبية رفيعة تدق بمسامير

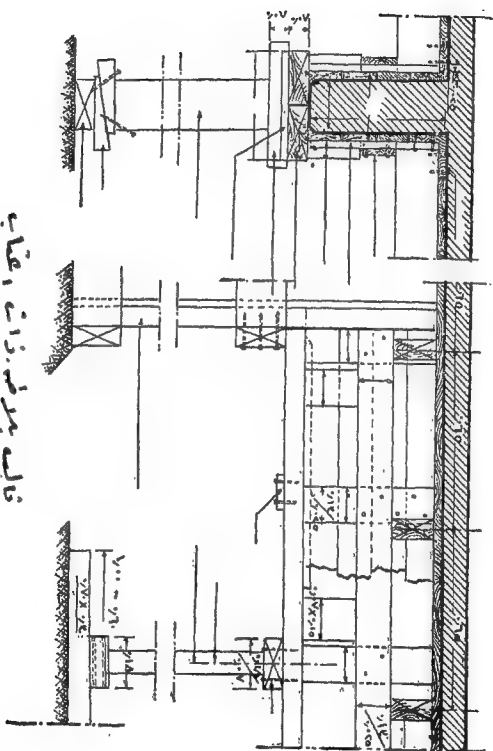
رفيعة موقتا حتى يتم صب الخرسانة من غير ما خوف على تغيير في الشكل المرغوب منها

وقوالب الحيطان الرأسية تثبت في أسفلها على الأرضية بواسطة الجبس أو خواير من الخشب وتحفظ رأسية بواسطة قوائم مائلة متباعدة عن بعضها طولا بمسافة ٢,٠٠ مترا وعموديا بمسافة ١,٠٠ مترا اما تباعد وجهي القالب الرأسين فيحصل عليه

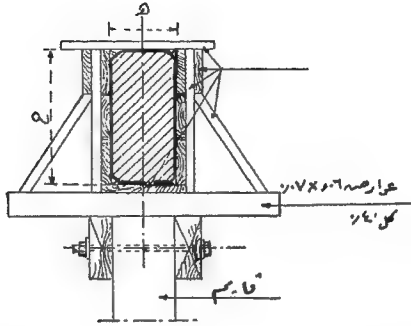
١ بالعوارض الخشبية الداخلية التي ترفع أولا بأول عند صب الخرسانة

٢ ويسلك مادي حديد سمكه ٢ — ٣ ملتر يشد جيدا بعد نفاذه من السطح الخارجي لوجه الى نظيره في الثاني مارا بالفراغ الكائن بينهما . هذا في الحيطان التي لا تؤيد سمكها عن ١٥ سنتيمترا اما فيما هو اكثر من ذلك سمكا فتستعمل له بدلا من السلك جوايط من الحديد المبروم توضع داخل مواسير غاز أو مواسير من الكربون وفي بعض الاحيان توضع الجوايط من غير مواسير ولكنها مدهونة بمادة شحمية للتمكن من فكها بعد شك الخرسانة واحيانا تدار على نفسها بجملة مرات عند ابتداء شك الخرسانة للتمكن من جرها من غير ان تعرض لشدة السمنت حولها

والشكل نمرة ٣ ونمرة ٤ يوضحان توضيحا تاما ما يستعمل عادة في مثل هذه القوالب



فایله بهر طرف ذات اعصاب
تطابق عرضی در اضلاع مجریه



قالب نكمره منفرد - قطاع عرضي

ولحامات القوالب يجب ان تكون مجبوكة على بعضها لاسيما اذا كانت الخرسانة طرية . ذلك ان السمنت يخشى ان يهرب منها اثناء الصب ذائبا في الماء فتضعف روح مقاومة الخرسانة ويفقد كثيرا من مزاياها . فقد يترك فراغا في بعض نقط لا يوجد فيها غير الرمل والزلط هذا فضلا عن ان سطح اوجه القالب يكون به من الاسمنت المتجمد . ما يتعذر كثيرا اعادة استعماله من غير كبير عناء .

وللاوصول الى الحصول على سطح ناعم يسمح بعض المقاولين اوجه القوالب بالفارة الناعمة ويعشقون القطع مع بعضها مما لا يترك اثر يعيب وجه الخرسانة عند كشفها . الا ان هذه الطريقة غير مشمرة لصعوبة الحصول على تكرار النتيجة الحسنة بعد أول دفعة ذلك ان

السمنت يترك أثرا على وجه القالب يجعل من الصعب إزالته إزالة تامة .
فضلا عن أنها كثيرة التكاليف . وبعضهم يتركون وجه الخشب
الملاصق للخرسانة جافا على طبيعته ثم يملون الخدوشات بالسمنت لباني .
حتى تجف وبعدها تصب الخرسانة هذه الطريقة افضل من الاخرى .
الا أنه هناك طريقة أخرى احسن وافيد وهي ان يغطى وجه القالب
بالورق أو المشمع وبالواح رقيقة من الصاج أو بطيئة خفيفة من الجبس
المصقول بالمحارة

ومن المستحسن دائما ان يعتنى بأسطح القطع الخارجية للمبنى .
وبما أنه من الصعب جدا المحافظة على اطراف القطع لاسيما عند فك القالب
فقد استصوب وضع قطعة خشب مثلية (مثلثة) داخل القالب عند
طرف القطع لتكون شطفاً ومدار هذا الشطف ٣ في ٣ سنتيمتر في
الكمرات الثانوية وفي الكمرات الاصلية والاعمدة الكبيرة ضلعه يصل
الى ٤ أو ٥ سنتيمترا

على كل حال يجب ان يراعى عدم التصاق القالب مع الخرسانة .
عند فكه . فبعضهم يدهن الخشب بالزيت المعدنى أو الصابون الاسود
أو الجير أو الطفل الناعم الذائب فى الماء تذويبا محمدا . ولكن كل
هذه الطرق تترك فوق سطح الخرسانة أثرا يمنعها من التصاقها بمونة
الطلاء . وعلى العموم يحسن ان يغسل القالب بالماء قبل صبه . وكما
كان القالب قديما كلما كانت قابليته للتصاق بالخرسانة اقل . ولوضع
القالب أو شد الدمسة يجب ان تراجع مقاسات القوالب التى تكون حضرت .

من قبل وضعها في محلها وقوالب الاعمدة يجب حتى مع تحضيرها من قبل جعل وجه مداوجها حرا يركب على شكل قطع أول بأول عند صب الخرسانة . وذلك للتمكن من مراجعة التسليح ووضعه في محله . وصب الخرسانة على هيئة طبقات تدق أول بأول . وعلى العموم يجب ان يكون وضع قوالب الاعمدة واجناب الكمرات بشكل يجعل من السهل فكها مع بقاء بقية القطع الاخرى ومن غير تأثير عليها

ولا يجب ان توضع القوالب في محلها الا قبل صب الخرسانة باقل زمن ممكن ويستمر التركيب كلما تقدم التسليح وراه ثم صب الخرسانة بشكل منتظم . ذلك ان الخشب اذا ترك بعد تركيبه معرضا للرطوبة والمطر وحرارة الشمس يكون عرضة للتلف هذا فضلا عن الابعاد التي يبنه والتي ستكون قطع الخرسانة تكون في احتياج لمراجعتها ثانياً مما يزيد كلفة العمل . ومن الهام جدا المحافظة على جعل قوالب الاعمدة رأسية باستمرار اثناء الصب داخلها كذا المحافظة على استقامة الكمرات وجعلها على خطها الاصلى المستقيم الذى صمم لها فان القوالب تتأثر في كثير الاحيان تحت ضغط الخرسانة والدق عليها بما يجعل هذه القوالب عرضة للخروج عن شكلها الاصلى حتى انه في الاعمال الهامة يتمين على نجار خاص الالتفات الى هذه النقط لان الإهمال فيها قد يحجر الى نتائج خطيرة قد فتعسر ملاحقتها بعد انما عملية الشك وبما انه مهما اتخذ من الاحتياطات لمنع قالب كمر من الهبوط تحت تأثير الاحمال الواقعة عليه من ميت وحي . ولمنع ما عساه يظهر

حتى للنظر الكاذب من وجود انحناء في وسط الكرة عند ما تكون افقية محضة فقد رؤى من الضروري ان يستعان بالخوايز السفلى القوائم على رفع وسط مثل هذه القوالب بمقدار بسيط من الفتحة . وهنا يجب ان تكون الخوايز ذات طول كاف لمنع انزلاقها تحت تأثير الاحمال العظيمة اللى تنؤ تحتها . ويستحسن كثيرا ان يوضع قائم تحت قاع محور الكرة ليحفظ بقدر الامكان درجة الهبوط . على ان هذا المقدار السابق يضمن عدم وجود العيب السابق شرحه

وفي دمسات بلاطات الاسقف والحيطان كلما كان السطح عظاما كما يجب ان يترك بهض الفراغ (اللاعب) ليمسح للخشب بالانتفاخ . عند تشربه بماء الخرسانة . ويفضل ان يكون اللاعب المذكور نحو الوسط وان يملاء وقت الصب بسدايب من الخشب تنزع بعد ساعات من فهو الصب

فك القوالب او الدمسات واعادة استعمالها — من الهام جدا ان يعتنى بعملية فك القوالب أو الامساك واعتبار ما يعود على الما قول من الوفرة العظيم في المحافظة على اعادة استعمال الاخشاب في قوالب أخرى هذا فضلا عما ينجم عن الفك السريع من الاخطار سواء كان للخرسانة المصبوبة ام للارضية التي تقع عليها مثل هذه الدمسات مرة واحدة وما يحدث للاخشاب من الكسر والتقویر مما يجعل استعمالها مرات أخرى متعذرا ان لم يكن مستحيلا . لذلك كان للمقاولين الخصيصيين في هذا النوع من البناء فرقة خاصة لهذا الغرض . فيكون القوالب بالترتيب

قطعا قطعاً وبالتدريج . فيبدؤن بفك القوائم اسفل اطراف قاع الكمرات مثلاً فالمدادات الموضوعة فوقها ويترك تحت كل سقف قائمة في الوسط أو أكثر حسب سمته ينزل للآخر . وعلى كل حال لا يسمح بفك شيء من الدمست إلا بأمر صريح من رئيس العمل المباشر لهم . وذلك بعد ان يتأكد من ان صوت الخرسانة التي شكت وجفت بن رائقاً تحت ضربات الشاكوش . فاذا ظهر ان الصوت اخرص فيوئجل الفك قليلاً ولا بأس من كسر قطعة منه للتأكد من تمام الصلابة . كلما حوفظ على رش الخرسانة وتغطيتها بشيء مبللة مثل الخيش كلما تصلبت الخرسانة بسرعة وبالتدريج وبالحرى كلما امكن الاسراع بفك الدمسة . اما عن الوقت اللازم لفك القوالب فيتعلق بمجملته مل منها درجة ليونة الخرسانة عند صبها وحجمها الداخل في القوالب وحرارة الجو ودرجة رطوبته وبالشروط المؤثرة على صلابتها . فالخرسانة المعرّضة للهواء مثلاً تشك باسرع من المحفوظة داخل القالب ذلك لان الهواء والشمس تؤثران على السطح المعرض لهما فتسرع في تصلبها . ولهذا السبب تفك جوانب الكمرات مثلاً بعد صبها باربعة وعشرين سعة أو ٣٦ ساعة ولا يبقى الا قاءها . وعلى العموم مثل هذه القطعة يمكن فك قوالبها عند حصول شك بالخرسانة . وفي الشتاء أو بعبارة أخرى عند ما يكون الطقس بارداً تعد هذه المدة حتى تصل الى ثلاثة أو اربعة ايام . وفي قوالب الاعمدة الغير محملة باحمال يمكن البدء في عملية الفك بعد اربعة الى ستة ايام . وثمانية بعد الى اثني عشر يوماً

يمكن تفك دمسة بلاط ذات فتحة صغيرة إما قاع قوالب الكمرات فيجب ان لا يبدأ في الفك الا بعد ثلاثة اسابيع او اربعة وكذا الحال في عبوات العقود الغيرة أما العقود الكبيرة فيجب الا لا يبدأ في فك عبواتها الا بعد مرور ثلاثين الى ستين يوما

والازمنة المتقدمة تعتبر كنهايات صغيرة لما يجب ان يعطى كزمن بين صب الخرسانه فك قوالبها وذلك لا مكان عمل حساب عن مدة اشغيل الخشب عنه ضرورة تكرار استعمالها على انه من الضروري جدا أن يترك بعض القوائم لاسبما الاواسط منها من دور لاخر حتى يتم التلبني جميعه فتبقى القوائم المذكورة في مكانها من سطح الارض حتى السقف العلوى وذلك لعدم تحميل بعض الاسقف احمالا أخرى من جراء الدمسات الاخرى وما ينتجها من الاحمال الميتة والحية لا سيما في الاعمال التى يكون سيرالصب فيها سريعا ولرئيس العمل المباشر من آلة جارب ما يجعله يستعين ببعض القطع التى يمكن فكها سريعا لاعادة استعمالها توفيراً في المصاريف العمومية. هذه القطع يجب ان توضع في المخزن أو في نقطة قريبة من الاستعمال وبحيث يراعى عدم وضعها اسفل القطع الاخرى التى تفك فيما بعد فتسبب مصاريفاً كثيرة عند البحث عنها — وضرورة رفع كل الاخشاب التى فوقها للثور عليها . القوالب المعدنية وغيرها — عند ما يراد صب عدد ما من قطع متشابهة يستحسن ان تستعمل القوالب المعدنية وذلك كالمواسير مثلاً أو مصارف المياه على اختلاف اشكالها والمداخن والعقود والاسقف المفرغة الخ

وشكل القالب يختلف طبقا في كل حالة عن الأخرى إلا أن الصاج المستعمل عادة هو الذي سمكه ٢ مليمترًا تقريبًا ووجهه معتدل لا تقطيع فيه . يجمع على زوايا أو تطع على شكل ت من الحديد أيضًا . يفتح القالب بواسطة مفصلات ويقل بترابس . وفي بعض الأحيان خصوصًا لا شغال المواسير والبواشغ

يعمل القالب المعدن بشكل يشد سطحه الخارجى بواسطة محور يدفع عند تدويره قطعًا على هيئة انصاف اقطار أو ماشابهها وهذه القطع تهىء عند تقويمها الصاج المكون للقالب الى تكوينه بالشكل المطلوب وعند انتهاء صب الخرسانة والتحقق من شكلها وامكان فك الطلب يدار المحور المذكور بالعكس فتسقط معه القطع الدافعة وعليه يهبط نصف القالب العلوى السابق شده وعليه يسهل شد القالب جميعه هذه الطريقة مستعملة الآن كثيرا عند صب برج لارى أو الصرف . أو ما سورة ذات قطر عظيم يتعذر صبهم خارج العمل . فيبدأ بصب الجزء السفلى أى النصف وبعدها يوضع القالب السابق شرحة على درافيل فوق الجزء المصبوب وتجري العملية الآتية الذكر ويتم بذلك صب النصف العلوى بعد عمل جميع الاحتياطات اللازمة من اتصال تسليح الجزئين ببعضهما وغير ذلك مما هو خاص بعملية الصب نفسها مما لا داعى لذكره هنا الآن

وحيث أن القوالب المعدنية لا تنمض مياه الخرسانة كما هو الحال فى القوالب الخشبية فيراعى أن تكون الخرسانة النشف من المعتاد وأن يضاف على السمنت قليل من السمنت ذى الشك السريع لا مكان

فك القالب بسرعة . وبعض المنشئين لا يستعملون السمنت السريع الشك وذلك ليمكنوا مع خرسانة ناشفة نوعا من فك القالب بعد الصب مباشرة وبذا يتمكنون من استعمال القالب مرات اكثر ما يمكن ويوفرون بذلك كثيرا من المصاريف

وفي حالة ما يراد صب قطع على اشكال غير منتظمة أو صعبة التكون كثيرة المصاريف اذا عملت بالخشب الخالص فيعمل العظم فيها من خشب والسطح مخرفش يساوى ببياض الجبس حسب الشكل المطلوب وذلك في مثل دوران السلم والقباب والاشياء المستديرة الخ وفي الاعمدة المستديرة يصعب كثيرا بل يكلف كثيرا ايضا عمل قوالب اسطوانية الشكل منتظمة . لذلك تعمل قوالب من الخرسانة الخفيفة مثل خرسانة الجملح سمكها من ٢ الى ٣ سنتيمترا ومسلحة بسلك رفيعة من أطوال يمكن نقلها بسهولة . متراكبة الواحدة فوق الاخرى أول باول عند الصب ثم ترفع عند نهاية شك الخرسانة لتستعمل في عمل مشابه هذه الاسطوانات تكون اقل كلفة من القوالب الخشب كما كان عدد الاعمدة المراد عملها اكثر عددا

وفي بعض الاحيان يستعملون الرمل لصب المواسير بالطريقة الاتية . يؤتى بصندوق من الخشب قاعة متحرلا . ثم يوضع داخله قالبان اسطوانيان من الصاج بينهما فراغ يعادل سمك الماسورة المرغوبة ثم يملأ داخل القالب الداخلى وخارج القالب الخارجى بالرمل الجاف وبعد ذلك يصب ما بين القالبين الصاج بعد وضع التسليح .

وعند شك الخرسانة ينزع بخفة القالبان المذكوران فتبقى الماسورة الخرسانة محاطة بالرمل الذى يمس الماء الموجود بها بعد الشك ثم يفتح أخيرا القاع المتحرك فينسب منه الرمل وتبقى الماسورة الخرسانة وحدها .

وأتماما للفائدة نرى من المفيد ان نذكر شيئا من مقاومة الخشب لما يطلب منه كقوالب ونضرب لذلك مثلا كنموذج ليسهل على المهندس حل ما يصادفه فى عمله مشابها فنقول .

يمكن تشغيل الخشب المعرض للشد بحمل لا يزيد عن ٢٥ كج على السنتيمتر المربع للالواح ولا يتعدى ٥٠ كج على السنتيمتر المربع للمدادات وغيرها من القطع المعرضة ايضا للشك . هذا المقدار فى الحقيقة اقل مما يمكن تحميله للخشب فى الاحوال العادية اذ يصل التحويل مع الامن الى ١٠٠ أو ١٢٠ كج على السنتيمتر المربع ولكن يجب ان تكون الشدة كما يسمونها اقوى لأعمال الخرسانة المسلحة منها لغيرها ذلك ان ثقل الخرسانة ودرجة المياه الموجودة بها وما يتبع ذلك من الدق عليها الخ تأثير استثنائي على الخشب أضف الى ذلك ما يفقده الخشب عند استعماله جملة دفعات من مقاومته القوي المطلوبة منه تحملها اما فى القوائم فيجب ان يحتاط كثير فى تقليل الاحمال الواقعة عليها . ذلك لان اطرافها المحملة تكون فى القالب غير منتظمة ولا تشخص بحال من الاحوال مسطح قطاع القائم على ان هذا الحد السابق أى ٢٥ كج يصير كثيرا عن اللازم .

ويجب تقليله اذا زادت نسبة طول القطعة الى اصغر بعد في قطاعها عن حد مخصوص . والجدول الاتي الذي وضعه الجنرال مورين يبين الاحمال الممكنة توقيعها مع الامن على قطع من الخشب ميلنا به نسبة الطول (هـ) الى اصغر بعد في القطاع (و)

٥ : هـ ٠ ١٢ ١٤ ١٦ ١٨ ٢٠ ٢٤ ٢٨ ٣٢ ٣٦ ٤٠

المنافاة مع الامن ٤٠ ٣٠ ٢٨ ٢٦ ٢٥ ٢٣ ٢٠ ١٧ ١٥ ١٣ ١١
للسنتيمتر المربع

ومنه يتضح ان المقدار ٢٥ يجب تقليله عند ما تجاوز النسبة المذكورة ١٨

وقبل ان اختتم محاضرتي اود ان اذكر خلاصة نصائح لمن يتولون ملاحظة عمل الخرسانة المسلحة
ملاحظة العمل

يجب على ملاحظ العمل ان يقدر حق القدر المسؤولية الملقاة عليه عند البدء في اشغال خرسانة مسلحة . ذلك بان يكون على استمراره حريصا لا يدع اى ضعف يتسرب الى العمل المنوط به ولا في اى قطعة منه . فان اى عيب في التنفيذ في اى جزء مثل عمود واحد او كورة واحدة او نقص في كمية الاسمنت لاي خلطة كانت حتى فيما مقداره نصف متر مكعب او فك سريع في قوالب كورة يكفى ان يكون سببا في ضعف العمل جميعه . وهذا ما يستوجب عناء شديدا في التصليح والجرى مصاريف باهظة ان لم يجر الى اخطار لا يمكن معالجتها .

لذلك كان من الواجب اسداء النصيحة الى كل من يناط بملاحظة
عمل خرسانة مسلحة نصيحة بنيت على تجارب كثيرة ومشاهدات عدة
يجب على الملاحظ ان يكون دائما تحت يده الشروط الفنية
والرسومات الكاملة وان يدرسها درسا عميقا ويتقنها جيدا وعن قرب
واذا تراءى له اى خطأ فيها او نقض فى الشروط فليسرع الى
مكتب التصميم وابلاغه ذلك وليأخذ الامر النهائي قبل البدء فى
التنفيذ واذا كان الملاحظ تابعا لمقاول فعليه ان يحضر تقريراً يومياً عن
حالة العمل بما تم فيه وبالمهات المشونة وان يبين على الرسم ما تمه وان يقارن
التكاليف الحقيقية لهذا الجزء من العمل بما هو مدون بالمقاييس
وقد يكفي للاعمال البسيطة ملاحظ واحد اما الاعمال الكبيرة فلا بد
للملاحظ من مساعدين (اسطوات) لهم من الخبرة بتفاصيل العمل ودقته
ما يمكنه من التنفيذ على وجه مرضى. وايست كفاءة الملاحظ مقصورة على
تنفيذ العمل تنفيذاً جيداً من الوجهة الفنية فحسب بل مهارته ان يتم ذلك
على وجه اقتصادى ايضا بان يجعل التكاليف اقل ما يمكن ايضا ولايضاح
ما اجلنا قوله فى الاعمال الكبيرة واحتياج الملاحظ لمساعدين كثيرين نذكر
ما يحتاج له الامر مثل هذا الحال .

تحتاج الملاحظة الدقيقة الى :

- (١) تفشيش السمنت عند وروده وأخذ عينات منه
- (٢) وضع هذه العينات بترتيب توارىخ ورودها والمعلومات الخاصة
للرجوع الى كل رسالة عند اللزوم

- (٣) تجربة الاسمتت ورفض الرسالات الغير مرضية
- (٤) تجربة الرمل والزلط حجيا وبقاوة وخواصا
- (٥) تجارب للوقوف على احسن نسبة للرمل والزلط يمكن بواسطتها الحصول على خرسانة اعظم كثافة كذا تحديد كمية المياه اللازمة نتيحة للحصول ايضا على خرسانة احسن ما يمكن
- (٦) التفتيش على الصلب عند وروده والتحقق من صحة اسماءه وشبكاته ومن مطابقتها لكشوفات الطلب ثم تنظيفها مما يكون عالقا بها من بوية او صدا كثيف
- (٧) التحقق من الاثناءات المصممة لقطع التسليح ومن عمل الاربطة (الكائنات) ووضعها في محلها اثناء الصب ومن عددها والمحافظة على النقاط المخصصة لها
- (٨) التحقق ايضا من عدد واممك شبكات التسليح لاسيما في الاعمدة والكمرات ومراعاة اتصال اطرافها بها يسمح به الحساب من تقابل بعدد خاص حسب الرسم مع مراعاة ايضا امكان دق الخرسانة عند هذه الاطراف التي يكثر فيها متبالة الاسباخ مع بعضها
- (٩) الكشف الدقيق على الاخشاب المعدة للدهسه مع ما يتبعها من تعاشيق واربطة ورسم قطع الدمهة على الارض وملاحظة احسن مواقع اقوامها وللقوالب المختلفة ايضا والتحقق من انه سيكون هناك مجالا لتحديد مواقع القطع بالضبط ولأنك

الدمسة بعد نهو العمل بسهولة

(١٠) التحقق من نسب المهمات أثناء خلط الخرسانة وبالاخص.

التحقق من كمية الاسمنت المستعمل مضاهاة بما اخذ من المخزن

(١١) ملاحظة خلط المهمات خلطا جيدا متجانسا ثم استعمالها

قبل شكها ثم حك ما يكون ثم ثم سقيه بلباني السمنت وكذا انطافة داخل.

القوالب قبل الصب فيها

(١٢) ملاحظة الصب داخل القوالب مع مراعاة وجود قطع التسليح

في محلها واجرا اللازم نحو عدم تحركها من محلها ثم من دق الخرسانة بقدر

ما تسمح به الحالة بعد وضع الخوايير الخشب لتثبيت حلق الابواب

والشبايك الخ

(١٣) التحقق دائما من استقامة واعتدال قوالب الصب أثناء الصب

وبعده والتفتيش عن النقط التي ربما يخرج منها لباني السمنت أثناء الصب ثم

تحديثها أول بأول وملاحظة ان يقف العمل آخر النهار في نقط غير خطره بل

يقف على ثلاثى سمك حائط أو كمر وفي صباح اليوم الثانى يكسر جزء

من الطرف حتى لا يبقى الا نصف السمك والطراف الكسر مسندة

تسقى بلباني السمنت جيدا بعد غسلها ثم يصب بجانبها الخرسانة الجديدة

ويراعى جيدا ان لا تحصل أى خبطة على خرسانة لم يتم شكها بعد . اه

رش الخرسانة والحفاظة على سطحها المعرض للجو من تأثير حرارة الشمس

فضرورى جداً يجب العناية به

(١٤) التحقق من صلاحية الخرسانة قبل فك القوالب وملاحظة العناية التامة بفك القطع المختلفة مع التفنيد على كل قطعة تمت بعد فك قالبها

(١٥) الاحتراس من تحميل الارضيات بسرعة بعد فك قوالبها والتنبؤ بكل الفتحاح المطلوبه حتي تعمل اثناء الصب عوضاً عن عملها بعده وعمل كلما يمكن تهيئته لسطح الخرسانه حتي يجعلها صالحة للاعمال الاخرى من رياض وغيره من غير مسماها بعد بالكسراو الطرق.

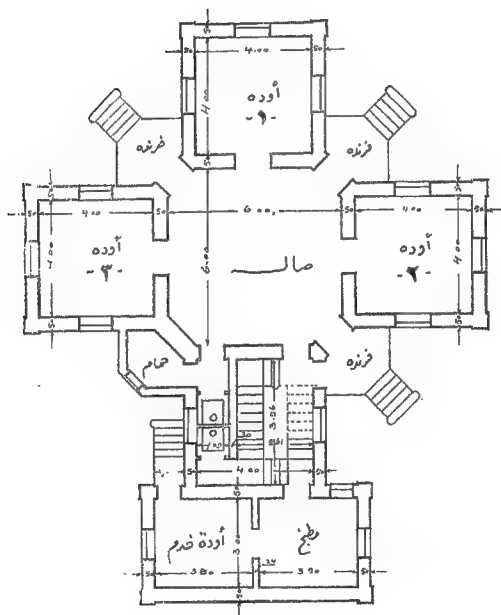


جاسة ١٩ ديسمبر سنة ١٩٢٤

بدار المجمع العلمى المصرى بحديقة بوزارة الاشغال العمومية بمصر
يرئاسة سعادة محمود سامى باشا

طلب سعادة الرئيس الى حضرة سليم بك بادير القاء محاضراته
« انشاء قصر غبطة البطريك برشيد » ثم الى حضرة احمد افندى
راغب القاء محاضراته « رياح المنوفية وتوزيع مياهه »

قصر الانبا كيرلس بطريرك الأقباط الأرثوذكس بمريوط رشيد
 تخطيط الركن ١٠٠



قصر

﴿للأنبا كرلس بطريق الاقباط الارثودوكس﴾

برشيد

دعاني صاحب النيافة البطريرك المعظم في الاسكندرية في شهر
نوفمبر سنة ١٩١٩ وكلفني ببناء قصر في حديقة كنيسة رشيد اسكنه
الخصوص والحقيقة التي ظهرت لي فيما بعد انه كان قد تقدم له طاب
من خدمة الكنيسة برشيد بان المعيشة غالية جدا بسبب الحرب وان
ايراد الكنيسة لا يكفي لكثرة الخدم ففكر في بناء القصر لتأجيره
وتوزيع ايراده على الخدم فعندما شرعت في عمل رسم له كانت الفكرة
متجهة لعمل سكن صحي لرجل قرب من المائة سنة ويجب ان تكون
أوده وخصوصاً الصالة العمومية هادئة ونيرة من كل جهة فتمكنت
من ذلك فظهر على شكل صليب مع أنه لم يكن الغرض المقصود بالذات
بل الغرض الاصل هو الصحة ولقد كان أول شكل عمل لغاية الان
ولو ان مصاريفه كان يجب ان تنضاف اكثر من أى شكل آخر
ولكن الطرق التي استعملتها في بنائه امت بخلاف المنتظر

اولا — عند حث الاساسات التي كانت على عمق ١٥٠ متر
بخلاف متر للسفل وجدت طويلاً قديماً كان استخراجها من الارض
بواقع الالف ثمانية قروش صاغ وقد كان كافياً لعمل الاساسات
جميعها والمؤنة التي استعملت كانت جزء جدير وجزء رمل وجزء

قصرمل ومن فكرى انها ارخص ما يمكن الحصول عليه فى المونة لان الجير كان من رشيد بسعر المتر المطفى ٦٠ قرشا والرمل والقصرمل كان بسعر عشرة قروش ثمن نقله فقط واجرته لبناء الاساسات من قاعل وبناء كان بسعر ٣٥ قرش المتر المكعب بالمقطوعيه وقد اشترت فيما بعد للارتقاعات من نفس الطوب ولكن من نوع جيد نوعا من الاوقاف بسعر الالف خمسين قرشا وخمسين مليا لنقله فى الوقت الذى كان فيه الالف طوبه البلدى بسعر ستة جنيهات اما باقى الادوات فاغلبها من الاسكندرية والالف طوبه من النوع الرشيدى كانت تعمل نصف متر مكعب تقريبا

ثانيا — جميع الاسقف كانت بالكمر الحديد بسعر الطن ثمانية وعشرين جنيهه مصرى وبسعر سبعة وثلاثين واربعمئة مليم والاسمنت الداخلى فيه بسعر الطن عشرة جنيهه وبصف واما الوفر الذى حصل فهو من استعمال الجانج بسعر المتر المكعب عشرين قرشا مع خلطه بكسر طوب رشيد الذى تخلف من العمارة والرمل بنسبة ١ اسمنت و ٢ رمل وستة خلطة جانج وطوب كسر وأما السقائل والطبالي لعمل المونه والخرصانه عليها فكانت موجودة دون ثمن وقد وصلتنا بعض تبرعات من مرابن لهذا الغرض وليس لى اى فضل فى الوفر الناتج منها

ثالثا — الابواب والشبابيك اللازمة لهذا البناء من عمارة فى الاسكندرية كانت ملكا لاولاد كرم بسعر الشباك مع الباب ٢٨٠ قرشا فكان مع نقله بالسكة الحديد وتركيبه يتكلف ثلاثة جنيهات مصرى

في الوقت الذي كان ثمنه من عشرة الى اثني عشر جنيتها — وكذلك الدرايزنات

رابعاً — الارضيات جميعها كانت من بلاط المعصره والسلم وكذا سائر البلاطونات اتيت بها بواسطة مركب من مصر وكان معها

ايضا الجبس اللازم للصقها (وهنا استعملت

قارات مخصوصة في رشيد لشفط البلاط

لا تذكر وجود مثلها في جهة اخرى لجعل

سطح الاود ملساء جداً كأنها من خشب)

خامساً — اما بياض الاسقف فكان

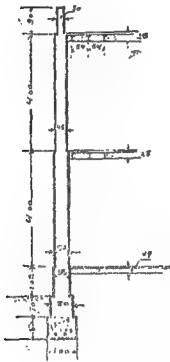
طبقة بياض عادة مغطاة بمصيص وفي

نصف الاود صره من الجبس

سادساً — البياض من الداخل

والخارج كان عادياً وكذا الفرشة بالجير ولونها

اصفر



سابعاً — توصيل المياه والمواد البرازية كان بواسطة خندق

موصول من الابحانات للمطبخ ومنه للخارج في الجهة القبالية ومنه

الى محرى عمومية وموصول لهذا الخندق جميع المياه الموجودة في القصر

ثامناً — عند نهو الدورين اراد صاحب النيافة بناء اودتين في

السطح لشخصه وكانت قد ارتفعت اثمان الكمر الحديد من ٣٠

جنيه الى ٦٠ جنيه وكان اتساع فتحة السقف والمنور لبئر السلم مقاسه

كالمبين في الرسم اكبر من المورينة العادة (٤ × ٤) طول اربعة امتار

فبالبحث وجدت لأول مرة مرايين من هذا القطاع طول خمسة امتار
فكانت فيها الكفاية لتغطية الاسقف المطلوبة وبئر السلم
تاسعا — السطح كان معمول فوق السكر بطبقة من القصرمل
والجير والرمل فقط لمنع تمرب مياه الامطار

هذا المبنى عمل في نوفمبر سنة ١٩١٩ وانتهى في فبراير سنة ١٩٢٠.
ومن ذلك يعلم السرعة الهائلة في نهوه وكان ذلك في الشتاء وتسبب
من ذلك ان الرطوبة في الحيطان لم تكن قد جفت تماما بسبب الامطار
ولذا سقط اغلب بياض الاسقف ورأى ان هذا الوقت هو احسن
وقت للبناء وكان يجب ان يترك لغاية الصيف وبعدها يعمل البياض
ومن طيه كشف مبين فيه اثمان ومقادير المصاريف من أجر ومهمات
التي صرفت على القصر المذكور وبلغت

مليم	جنيه	مليم	جنيه
٠٠٠	١١٦	٨	طن جير حى بسعر
٣٥٠	١٣٠	٢٣٧	الف طوبة »
٠٠٠	١٧٢	٥ ١/٢	طن حديد بسعر ٢٨ جنيه و ٤٠٠
٠٠٠	٢	٢٠٠	كيلو جير فرنساوى
٠٨٠	٥٥	٥	طن اسمنت بسعر
٠٠٠	٢٤	٤	طن جير بسعر
١٤٠	٩	٢	عربية سكه حديد رمل بسعر المستر المكعب
			مليم ، جنيه
		٦٥٥	ر
٨٥٠	٢٥		طن درج سلم وبسط

م	جنيه	
٠٠٠	١٤٠	ثمان عدد ٥٠ باب وشباك
٩٨٥	٨٩	ثمان عدد ١٨٩ الواح خشب
٠٠٠	١٥	ثمان عدد ٣ ادبجانات كاملة
٠٠٠	٢٩	مبيض
٥٥٠	١١	ثمان برايخ
٧٠٠	٢٤	ثمان زجاج ونيجار
٠٠٠	٢٠	ثمان بويات ونقاش
٦٥٥	٨٦٤	
مليم	جنيه	
٦٥٥	٨٦٤	مهمات
٧٥٥	٨٨١	اجر
٤١٠	١٧٤٦	مجموعة المصاريف



الرياح المنوفى

(وتوزيع المياه بين مديرتى المنوفية والغربية)

نبذة تاريخية

عند فتح العرب لمصر كان رى الوجه البحرى جميعه بالحياض
وكانت البلاد زاهرة عامرة بالسكان كما تشهد بذلك الان خرائب
المدن والقرى العديدة المندثرة وسط المستنقعات والبرارى فى اقصى
شمال الدلتا

وعند تولى محمد على باشا الكبير اثر مصر فى سنة ١٨١١ كان رى
الحياض قاصرا على المنطقة الواقعة قبلى خط يمر على وجه التقريب
بالبلاد الآتية وهى: —

الدلتجات . وصفت الملوك . ودمهور . وايتاى البارود .
وشبراخيت . والرحمانية . الى فرع رشيد . ثم من دسوق الى سنهور
المدينة . ونشرت . وقلين . وكفر الشيخ . وقطور . وابشواى الملق .
والحلة الكبرى . ونبروه . وبطره : الى فرع النيل الشرقى ثم من
المنصورة الى السنبلابين . . ونقوس . وابو الاخضر . وابو حماد .
وبردين الى بلبس .

اما بحرئى ذلك الخط اى خارج الحياض فقد كانت المياه تنساب
نحو البحيرات والبحر المالح بدون ضابط تقويا

هذا في ايام الفيضان — اما مدة الصيف فقد كانت مياه النيل الواطية لا تتركب الا عدداً قليلاً جداً من الترع وكانت المساحة التي تزرع مدة الصيف لا تكاد تذكر وكانت قاصرة على الحدائق والخصروات وكية طفيفة من القطن وجانب من الارز والسمسم ولكن ذلك الرجل العظيم الكبير المطامع اراد زيادة ثروة القطر فوجه وجهه شطر ذلك المنبع الذي لا تنضب خيرانه اعنى النيل فأمر بتعميق انواع الترع وتطهير ما أحدها حتى تدخلها مياه الصيف ويستفاد بها في توسيع المناطق التي بدء بزرعها قطناً ونيلة بدلاً من ضياعها سدى الى البحر الملح

على ان عمليات التطهير هذه كانت شاقة للغاية وكان من الضروري تكرارها في كل عام . ولما كان عدد سكان القطر في ذلك الحين لا يتجاوز ٢٠٠٠٠٠٠ مليون نفس فان استخراج ما يلزم من الانفاق لتطهير نحو ١٥ مليون متر مكعب من الطمي سنوياً ارهق كاهل الالهالى الذين كانوا يسخرون لتأدية هذا العمل ومن ثم أصبحت مشكلة التطهيرات وتوفير المياه تستدعى الحسل السريع اذا اريد زيادة المحصولات الصيفية واثماء ثروة البلاد

عز على محمد على باشا ان لا يخضع له النيل كما خضعت له البلد . باجمعها فأمر في سنة ١٨٣٣ بسد فم فرع رسيد بالاحجار حتى تحول المياه الى فرع دمياط الذى كان يقوم بالوظيفة التي يؤديها الان رياح المنوفية والرياح التوفيقى وبذا رفع المياه بفرع دمياط فتدخل الترع الكثيرة التي يغذيها هذا الفرع والتي لم يكن تم تطهيرها

ولكن المهندس لينان باشا الذى كان في خدمة الوالى اظهر له اعظم الاخطار التى تترتب على تنفيذ امره من حيث سد فم فرع رشيد بالا حجار فقل هذا السد يحرم الاسكندرية ومديرية البحيرية من الماء . واذا ما حل الفيضان فقد يحدث بسببه غرق القاهرة

وهنا نشأت فكرة بناء قناطر ذات عيون على فرعى النيل بابواب تفتح وتغلق حسب الارادة وتحجز المياه امامها لتغذية الرياحات الثلاثة لم ينتظر محمد على باشا مهندس لينان لتحضير التصميمات والرسومات أولا بل طلب اليه ان يقدر أولا المكعبات التقريبية لهذا العمل العظيم حتى يمكن نقل المهمات اللازمة الى مواقعها في الجبال وفلا شرع في حفر الاساسات وبناء الورش وجميع المهمات الى المواقع التى اختيرت لبناء القناطر

وكان من فكر لينان ان يبنى قناطر فرع دمياط وسط المزارع بالقرب من دروة وقناطر فرع رشيد بالقرب من كفر منصور ثم يحول النيل الى هانين القنطرتين . ولكن انتشار الكولرا سنة ١٨٢٥ لا سيما بين العمال القائمين بالعمل حال دون الاستمرار فيه . فصرفت النظر عن مشروع لينان ونقلت الادوات السابق جميعها واستعملت في اعمال اخرى بل هدمت الورش للانتفاع باخشابها

ولكن في سنة ١٨٤٢ حضر موجل بك المهندس الفرنسى الى مصر وحبب الى الوالى من جديد فكرة بناء القناطر في موقعها الحالى عند تفرع النيل ودمج فكرة بناء هذه القناطر بفكرة تحويل ما حولها الى استحكامات وقلاع وقلاع تحكم في النيل بفرعية وبذا تحول

هذه المنطقة الى عاصمة حرية للقطر المصرى
صادفت هذه الفكرة الحربية هوى من نفس الوالى العظيم
وطابقت امياله العسكرية فاعتمد المشروع وامر فى الحال بالبدء فى
العمل الذى استمر بهمة زائدة الى وفاته فى سنة ١٨٤٨
وفى سنة ١٨٥٣ لم يرنح المرحوم عباس باشا الاول للسرعة الجارية
بها الاعمال فعزل موجل بك وعهد لمظهر بك بانمامها وفعلا تم على
يدى هذا المهندس المصرى اتمام بناء هذه القناطر سنة ١٨٦١
وانشاء الرياحات وضمنها فى الرياح المنوفى موضوع محاضرتى هذه

« الاعمال الصناعية على الرياح المنوفى »

بين القم القديم لرياح المنوفية حوالى سنة ١٨٥٠ وقد كان ذى
سته فتحات عرض كل منها ٤١٧ متر وفرشها على منسوب ١٠ر٥٠
وأضيف اليها عين سابعة وحوض لمرور المراكب فى سنة ١٨٨٧
وقد سقطت هذه القنطرة واكتسحتها المياه فى مساء أول يناير
سنة ١٩١٠ وقد حكى لى أحد من شاهد الحادث من مستخدمى
ادارة قناطر الدلتا واقعة الحال . قال كنت بمحطة القناطر فجاءنى
أحد البحارة وقال باباشمهندس فم رياح المنوفية مشى فاسرعت
لارى ما حصل فوجدت ثلاثة عيون ازالها المياه وما هى الا بضعة
دقائق حتى لم يبق شىء ظاهر من الستة عيون القديمة وفى هذه اللحظة
طغى على وجه الماء المثات من غرائز الخشب التى كانت مدفونة تحت

الاساسات و بقيت فقط العين الجديدة وحوض الملاحة .
وأنة لما يلد ذكره بهذه المناسبة أن هذه الخوازيق الخشب
وجدت سليمة بعد ستين سنة من دفنها دون أن يمسه عطب يذكر

كبرى المعية

على بعد كيلو يوجد كبرى بهذا الاسم ذو ثلاث عيون وعين
للملاحة فوقها كبرى متحرك من الصلب عرض فتحة ٨ متر

قناطر النعناعية

هذه القناطر تقع عند كيلو ١١٦١٠٠ على الرياح وقد تم بناؤها
حوالى سنة ١٨٥٥ وهى ذات عشر عيون كل منها خمسة امتار
وفرشها على منسوب ٨٠٠ وقد كان فيما مضى يحجز عليها نحو ١٦٢٥
متر لتخفيف الضغط على فم الرياح القديم واتعدية ترعى النعناعية
والعامة والنجار الى يسار الرياح وترعى راضى الى يمينه .

وقد فكر فى الانتفاع بهاتين القنطرتين عند بناء فم الرياح الجديدة
ولكن قيام المفاول ببناء هذا التم قبل حلول الفيضان صرف النظر
عن تقوية هاتين القنطرتين واكتفى الحال بحجز ١٦٢٥ على قنطرة
النعناعية سنة ١٩١٠ . أما الآن فان هذه القنطرة مفتوحة عن آخرها
طول السنة .

قنطرة القرنين

تقع هذه القنطرة عند كيلو ٢٩٠٠ من الرياح فرشها على منسوب
٢٠٠ وهى مكونة من عشرة عيون كل منها خمسة أمتار الا أنه

لا ينتفع الا بسبع منها والثلاثة عيون الغربية مسدودة بالبناء . وبها حوض للملاحة عرضه ٧ أمتار وهذه القنطرة تم بناؤها في سنة ١٢٦٠ هجرية بحسب المبين على لوحة من الرخام يحليها بضع أبيات من الشعر التركي ومسموح بحفظ فرق توازن عليها قدره ٢١ متر وهي قنطرة حسنة البناء والشكل وليس بها عيب الا قصر حوض الملاحة بها وعدم كفايته لمرور المراكب الكبيرة وسيصير تطويله من ٢٧ متر الى ٣٥ في يناير القادم سنة ١٩٢٥

فم الرياح الجديد

سقط فم الرياح القديم للسببين الآتين . أولا وصول الحجز عليه الى ٣٤٠ واثانيا لعدم تقوية اثاراته وسقيتها بالاسمنت عند ترميم قناطر الدلتا في ١٨٨٧ وعلى الأثر بدأ ببناء الفم الحالي في سنة ١٩١٠ وهو يتكون من ٩ عيون كل منها ٥ أمتار وحوض الملاحة عرضه ٨ متر وفرش هذه القنطرة على منسوب ١٠٥٠ وبكل عين منها ٣ بوابات لموازنة المياه ومسموح بحفظ فرق توازن قدرة ٤ أمتار على هذه القنطرة

« وظيفة الرياح المنوفى »

الى ما قبل بناء قناطر زفتى كانت مدة الرياح تعديده جميع أطيان مديرتى المنوفية والغربية مدة الصيف أو بالتالى تعديده جميع النهر التى كانت تستمد مياهها سابقا من فرع دمياط وكان متوسط

تصرف هذا الرياح مدة الصيف الى ما قبل ترميم قناطر الدلتا ٢ مليون ونصف متر مكعب في كل ٢٤ ساعة أما الان ومنسوب أمام القناطر حول ١٥٧٠ فانه من المستطاع جعل تصرف الرياح مدة الصيف من ٢٤ الى ٢٥ مليون كل ٢٤ ساعة . أما أعظم تصرف للرياح مدة الصيف فهو ٣٢٠ مليون متر مكعب في اليوم وهذه الرياح تعدى الترع الاتية :

النجار . راضى . النعناعية . الشنشورية . الشرقية . تلوانه . السرسارية
ورياح بنى العرب . والباجورية . سبك . العطف . مشيرف . ميتبره
بفرعها . الخضروية . الساحل . بحر شبين

فرياح المنوفية يقوم بالفعل برى جميع الاطيان المحصورة بين فرعى النيل بمساعدة طفيفة من ترعى النجايل ودروة الاحدين من القناطر الخيرية وما يؤخذ من امام سدى فرسكور وادفينا

واهم هذه الفروع بحر شبين وهنا يجب ان لا تهوتنى الفرصة في ذكر ما كان يحصل من المتاعب في تطهير فم هذا البحر عندما كان يستمد مياهه من فرع دمياط فقد عمل النيل على تحويل مجراه بعيدا منه وتكوين جزيرة امام فم الامر الذى اضطر أولى الامر فى ذلك لوقت الى عمل تحويلات لمأخذه لتجنب الجزائر التى كانت تتكون امام كل فم يفتح لادخال مياه الصيف اليه وآثار هذه التحويلات لم تزل
عفيف وخزان الكتامية

« توزيع المياه بين مديرتي المنرفية والغربية »

فم الرياح المنوفى فى عهدة مدير قناطر الدلتا وهو يعطيه مدة الصيف الحصبة المقدرة له بنسبة التوزيع العام ويعتمد فى مقاس المياه على المعايرة السابق تفديرها بوابات اعتمادا على التصرفات الكثيرة السابق عملها بواسطة آلة الكرنتيمقر لايجاد معامل تصرف لفتح البوابة من البدء بالمناوبات الصيفية الى ان يصل ايراد النيل عند القاهرة حوالى ٦٥ مليون متر مكعب والى ان يفتح فم الرياح المنوفى عن خره فى شهر يولييه يشتمل تصرف الرياح الحصبة المقورة لهندسة قسم أول الغربية التابعة لتفتيش رى زفتى وهذه الحصبة يحجب ان تمر بدون نقص من تفتيش رى قسم ثانى الى خلف قناطر السطة على بحر شبين. اما مدة الفيضان فيتعدى خلف السنطة من الرياح العباسى امام قناطر زفتى

والمكلف بتوزيع مياه الرياح هو باشمهندس المنوفية وعند ما عهدت الى هذه الوظيفة فى سنة ١٩٢٢ كانت التعليمات المعطاة من التفتيش تقضى بما يأتى

(١) يحفظ امام قنطرة القرنين على منسوب ١٣ر٨٠ (٢) تعطى التصرفات المقدرة بواسطة التفتيش فى قناطر الحدودة بين الهندسات وهى : —

فم الباجورية

خلف بحر شبين بقناطر مليج ويشمل التصرف حصه قسم أول.
غربية خلف السنطة
ترعة القاصد خلف القم
ترعة البتانونية خلف قنطرة الحدوده
بحر سيف خلف قنطرة القيد
ترعة الخضراوية خلف سحارة عمر بك

ولكنا يحفظ امام القرنيين على منسوب ١٣٨٠ كانت الاوامر
تقضى بالحجز على الفرع التى امامه لاسيما ميت بره وكانت وسائل تقدير
المياه خلف هذه القناطر يعتمد فيها على منحنيات معتمدة من التفتيش
كان أول همى التحقق من درجة صحة هذه المنحنيات فأخذت
اهمها وهو الخاص بتصرف بحر شبين خلف هاويس مليج ولما كان
تاريخ هذا المنحنى مارس سنة ١٩٢٢ وقعت حوله كل التصرفات
السابق رصدتها بواسطة مهندسى التفتيش لسنة ١٩٢١ فاندثشت
للنتيجة اذ لم اجد الا بضع نقط تقع على المنحنى نفسه ووجدت فى
السير على موجهه غيبنا شديدا بالنسبة لهندسة المنوفية انظر الرسم نمرة ١
راجعت باقى المنحنيات الخاصة بقناطر الحدوده فوجدتها بالمثل
لا يمكن التعويل عليها — ولما كان تصرف فم الرياح يقدر بطريقة
معايرة البوابات فمن البديهي كان يجب ان يكون التوزيع بقناطر
الحدوده بالطريقة نفسها على اننى باستعراض افهام الترغ وجدت ان
القناطر ذات البوابات الموجودة تحت تصرفى هي : —

النجار ، والنمناعية . والسرساوية . والباجورية . والفرنين .
ومليج . وجميع هذه سبق معايرة بواباتها لتقدير التصرف بواسطة ادارة
قنطرة الدلتا ولكنها لم تستعمل لهذا الغرض . ووجدت ان اقام ترعة
شعب شنوان والبتانونية والقاصد بها بوابات ولكنها لم تعابر بعد .
لاحظت ايضا انه يوجد فرق توازن نحو الثلاثة امتار على قنطرة العبد
وانه يستحسن بناء عتب خلف هذه القنطرة ولتقليل هذا الحجز
ولحساب تصرفات المياه وانه يمكن الاستفادة بحساب فرق التوازن
على سحارة عمر بك لتقدير التصرف اللازم لهندسة قسم ثاني عربية
بترعة الخضراوية

ذكرت نتيجة هذا البحث لمفتش الري والحجت في تنفيذ هذه
الاقتراحات وبالفعل نفذت جميعها كذا اقترحت طريقة لحساب
التصرف الذي يمر خلف قنطرة الحدودة على ترعة البتانونية وذلك
بواسطة تطبيق اخشاب الغما على اسياخ من الحديد ليتكون بينها
وبين فرش القنطرة فتحة غاطسة يمكن تقدير التصرف المار منها بحساب
فرق التوازن ويمكن تقدير معامل التصرف بأخذ بضع تصرفات بواسطة
السكرتير — اعتمد كل ذلك وفعلا قامت ادارة الدلتا بمعايرة
البوابات التي لم تكن عوبرت بعد وبني هدار خلف قنطرة العبد
وقدرت تصرفات خلف قنطرة الحدودة على ترعة البتانونية بالطريقة
التي اشرت بها وكذلك تصرفات خلف سحارة عمر بك على ترعة
١ - سب كميات المياه باعتبار فرق التوازن على السحار
كما هو مبين بالجدلين ١ و ٢ ثم كل ذلك بواسطة التفتيش رأسا لاني
ذو مصلحة في تقسيم المياه

ان مامورية باشمهندس المنوفية من حيث توزيع المياه شاقة للغاية
فانه مطلوب منه المحافظة التامة على تمرير حصص الغريبة كاملة من
قناطر الحدوده فاذا لم تكن وسائل تقدير المياه لديه دقيقة كانت النتيجة
المباشرة لتنفيذ ما هو مطلوب منه الاخلال التام بترعة هندسة (المنوفية).
ان اختبارانى السابقة دلتنى على انه يكاد يكون من المستحيل
حفظ منسوب ثابت تماما امام أو خلف اية قنطرة لمدة طويلة

كنت اجرى بعض التجارب لقناطر الدلتا على بوابة صغيرة يمكن
فتحها أو قفلها الى اقرب ملى متر ولكننى ما كنت لاستطيع الحصول
على المناسب التى اريدها تماما بل كنت اقبل الواقع وارصد الامام
والخلف الذى وصل اليه جهدى لحساب تصرف الفتحة مع ان
الاحوال كانت على احسن ما يرجى فقد كنت استمد المياه من خزان
امام قناطر الدلتا وهو عظيم جداً بحيث لا يمكن ان يؤثر عايمه المقدار
الطفيف للغاية الذى كانت تسحبه الفتحة الصغيرة التى كنت اجرى
عليها تجاربى. فكيف تكون الحال فى حفظ مناسيب ثابتة كالطلب.
تماما بينما الذى يجرى الموازنات قد يكون شخص لا يعرف القراءة
والكتابة ووسيلة ضبط المناسيب لديه هى اخشاب الغما التى لا يقل
ارتفاعها عن ٢٠ او ٢٥ سنى متر. وفوق ذلك فانه مكلف بالعمل
ليلا ونهارا

على اننى حاولت اولاً ان انفذ اوامر التفتيش كما هى وان انبع
الطريقة التى كان يتبعها اسلافى فى توزيع المياه بهندسة المنوفية
امرت مرة ريس قناطر القرينين ان يحفظ الامام على ١٣٨٠.
كما هو مقرر وكلفته ان يبلغنى فى الوقت نفسه عدد الحب المتفوح.

من خنازير البوابات فكان يبلغنى دائماً منسوب الامام ١٣٨٠ ولكن عدد الحب كان يتراوح بين ٢٠٠ حبة مفتوحة الساعة ٦ صباحاً و ١٥ حبة الساعة ٩ و ٨٠ الظهر وهلم جرا

النتيجة البديهية لتعليل ذلك هى ان الرئيس وجد فى الصباح الامام اعلا من ١٣٨٠ ولكن الامر يقضى بان يكون ١٣٨٠ عند استيقاظه من النوم فى الحال لـكـيـا يبلغ المنسوب حسب الامر فتح القنطرة الى ٢٠٠ حبة لتصرف تلك الزيادة بسرعة ما يمكن ثم عاد فوجد الهبوط اخذ فى الزيادة فجعل الحب ثمانين بالاختصار لكيما يحفظ أى حوالى الساعة ٩ أن الامام أخذ فى الهبوط وانقص عدد الحب الى ١٥ ثم عاد فوجده منسوب ثابتاً يجب ان يشتغل الخفير بالموازنة اثناء النهار وطول الليل وهذا مستحيل أو توجد وسيلة *Automatic* لتنفيذ ذلك

ان منسوب امام القرينين ليس تابع فقط للموازانات التى يباشرها رئيس هذه القنطرة بل يؤثر عليها لدرجة كبيرة ما هو حاصل بجميع الفروع الاتخذة من الرياح والممتدة على طوله من فم ترعة النجار كيلو الى قنطرة القرينين نفسها وفم ميت برة وبقى الترع المجاورة وهذه تصرفها اكثر من نصف تصرف الرياح نفسه

ثم رأيت انه فى اتباع الاوامر من حيث تخفيض أو قفل ترع المعطف وميت برة ومشيرف بفرض حفظ منسوب ١٣٨٠ امام القرينين ما يخل الاخلال التام بتوزيع المياه بهذه الترع ويريك اصحاب الاطيان عليها ويجعل جدول المناوبة حبراً على ورق

ومن جهة أخرى لما كنت أعلم انه الاسباب السابق ذكره
 لا يمكن حفظ تصرف الرياح ثباتاً مدة طويلة لان هذا التصرف
 تابع لذبذبة المنسوب امام قناطر الدلتا وقد يصل الفرق عن المقرر الى
 ٣٠٠ الف متر مكعب في اليوم مدة الصيف والى مليون ونصف
 بالزائد أو الناقص مدة الفيضان . فمن المستحيل اذا المحافظة على
 منسوب ١٣ر٨٠ امام القرينين حتى ولو نظريا دون التعرض
 لارتبا كات خطيرة في توزيع المياه

وجدت ايضا ان هذه الارتبا كات ليست قاصرة فقط على مجموعة
 الترع التي امام القرينين بل كانت اشد في الخلف يجرشبين في
 الحبس بين القرينين وقناطر ملبج — فان رؤساء القناطر بهويس
 ملبج وترعة القاضد وترعة البتانونية وشعب شنوان ونحو ٦ ترع
 أخرى تأخذ مياهها من هذا الحبس كانوا يضطرون للموازنة على افهام
 هذه الترع بالنوعية لكل نقص أو زيادة خلف القرينين يجرها ريس
 هذه القنطرة للمحافظة على منسوب ١٣ر٨٠ امام ومن الاطلاع على
 الرسم نمرة ٢ يتضح مقدار ارتفاع وانخفاض المياه في هذا الحبس
 من يوم لاخر في سنة ١٩٢٢ وقد بلغ هذا الفرق احيانا مترا أو اكثر
 ولا يخفى ما يترتب على ذلك من المصاعب للاهالى الذين يعتمدون
 في رى اطيانهم على الطناير وهي لا تستطيع رفع المياه على اكثر من
 ثلاثة ارباع المتر فيضطر هؤلاء الفقراء المساكين الى استعمال طنبورين
 أو اكثر يتناوب عليها افراد العائلة الواحدة وفي هذا من المشقة ما فيه
 لا شيء يضايق الفلاح اكثر من عدم استمرار المياه واستقرارها

اثناء الدور في التزعة انه اذا اختل النظام في ترة من الترع بان كانت عرضة للقفل اثناء الستة ايام المقررة للدور مثلا وتكرر ذلك عمد الذين بالنعم الى نهو رى ارضهم بكل الوسائل وباسرع ما يمكنهم خشية قفلها بغتة فلا تصل المياه الى النهاية حتى اذا ادى الامر لارتكابهم مخالفة قطع الجسور

اما اذا وجد النظام فى العمل واطمان الفلاح الى وجود المياه طول ايام الدور فانه ينظم نفسه بالمثل ولا يستعجل على الرى اذ فى ذلك عناء له وزيادة فى المصاريف

ان فى الانتقال من القديم المقرر ستين طويلا الى الحديث مشقة هائلة وقد احتملت المصاعب فى ان احصل على الموافقة على نتيجة بحى والسير فى توزيع المياه على موجب ما استنتجت فكان أول همى ان احصل على اعتماد توزيع المياه بين المنوفية والغربية بطريقة معايرة البوابات وثانيا السماح بعدم الارتباك بحفظ امام القرينين على منسوب ١٣٨٠ تماما على ان يتراوح هذا المنسوب بين ١٣٧٥ و ١٣٨٥ مثلا وفعلا نجحت فى بعض هذه المحاولات

« ترع مديرية المنوفية »

تنقسم الترع بمديرية المنوفية الى نوعين نوع يطلق عليه اسم ترع صيفية وهذه هى ترع لا تروى اطيانا بالراحة بالقرب من اقامها واقواها واطية والرى فى الاحباس العليا منها بالالات وهذه الترع

هى النجار والنعناعية والشنشورية والسرساوية والباجورية وميت بره
والعطف الجميع امام القرنين . وشعب شتوان والبتانونية والقاصد
خلف القرنين

كانت هذه الترع هى وسيلة الرى الصيفى بجميع اطيان مديرية
المنوفية الى ما قبل سنة ١٩١٦ لانه كان يحفظ امام القرنين على
منسوب ١٢٥٠ ولكن بسبب ارتفاع ثمن الوقود اثناء الحرب تقرر
رفع المياه امام القرنين ومليج بمقدار متر او اكثر حتى تدخل المياه
الترع النيلية وهى . — تلوانة ورياح هى وحبس الباجورية ومشيرف
وسبك امام القرنين والقوحيات وكفر طنبدى ومليج الغربية ومليج
الشرقية امام قناطر مليج ذلك بخلاف ترع اخرى تأخذ من امام
قناطر الحجز التى على الترع الصيفية التى تقدم ذكرها وكانت لاندخلها
المياه مدة الصيف بسبب عدم جواز الحجز على هذه القناطر

لاحظت اثناء توزيع المياه ان الفقراء من الالهالى وهم السواد
الاعظم بمديرية المنوفية لا يلبجأون الى الرى من الترع الصيفية ادا
امكنهم الحصول على المياه ولو بالطنبور من الترع النيلية وكان ذلك
على غير رغبة كبار الملاك الذين يملكون الواورات من الترع ورياح
الصيفية وكانوا يستفيدون فائدة تذكر برى اطيان المتراضين معها
نظير اجر عن القدان واني اذكر اننى فى دور من ادوار المناوبة
قلت فم ترعة السرساوية واعطيت ترعى تلوانة ورياحى العرب
الواقعتين الى جانبها اكبر كمية من المياه ممكنة فكانت مياه الخمر من
البوابات المقفولة كافية للاكلات التى على ترعة السرساوية

اننى اهملت المنحنيات السابق توزيع المياه بموجبها واعتمدت
فى التوزيع على النتائج السابق الوصول اليها بواسطة معايرة اقام
الترع المركب بها بوابات والى تم الموازنة على اقامها بواسطة اخشاب
الغنى فاكثرها ترع نيلية فكنت افترجها عن اخرها اثناء الدور واقفلها
بمجرد الانتهاء من الرى بدلا من الاعتماد على الخفراء فى اعطاء
درجات مخصوصة خلفها وذلك فيما عدا ترعة ميت بره والعطف
لان مناسيتها واطية

وجميع ترع مديرية المنوفية لم تعدل فتحات ترعة واحدة منها
واكاد اقول ان الرى فيها على الفطرة وتخرق جسورها الالاف
من البرامخ الفخار ولكن اهل هذه المديرية اهل جد وعمل وكل
ما يطلبونه من مصلحة الرى ان توجد المياه بقاع التربة وهم يرفعونها
بكل الوسائل والكثير منهم يسمى الرى ربا بالراحة اذا امكنه
الاستغناء عن ساقية المواشى باستعمال طنبور واحد لدفع المياه بمقدار
خمسين سنق مثلا

وهم فلاحون بكل معنى الكلمة لا يسرقون فى استعمال المياه اذا
وجدت بل يستعملون منها المقدار اللازم للزراعة فقط تجبرهم على
ذلك بالاكثر عدم وجود مصارف لارضهم ودرايتهم التامة بالزراعة
ويكفى للدلالة على ذلك ان اذكر ان ترعة النعناعية وطولها اكثر من
٨٥ كيلو متر وجميع فتحاتها معدلة تصل المياه بغاية السهولة لنهايتها
اللهم الا فى دورطى الشراقى

شكوى مديرية الغربية من المنوفية

تتكرر الشكوى من اهالى المديرية الاولى فى كل عام بان اهالى المديرية الثانية يستولون على اكثر من حقهم من المياه ويتبع الاهالى من ذلك مع الاسف باشمهندسى هندسات الغربية وهذه الشكوى ليست صحيحة على اطلاقها للاسباب الآتية

أولاً : — ان هندسات الغربية تستولى على حقها فى المياه بالحساب خلف قناطر الحدودة فما على هذه الهندسات الا حراستها ولا معنى بالمره لمشاركة باشمهندس الغربية للاهالى فى الشكوى

ثانياً : — الترع المشتركة فعلا بين مديرتى المنوفية والغربية وهى الزراعية والساحل والخضراوية الى قنطرة ونرعة العطف فهذه الترع جميعها تابعة لهندسة المنوفية وبهم باشمهندس المنوفية تدبير المساء للاهالى التابعين له سواء كانوا من الغربية بمركزى زفى وكفر الزيات او من مديرية المنوفية نفسها

اما الاسباب الحقيقية للشكوى والتزاع فأتجده مما يأتى

أولاً : — الاعتماد فى توزيع المياه بين الهندسات على منحنيات لا قيمة لها فان مناسيب المياه خلف الكثير من اقام الترع بتأثر (١) بدرجة التفات خفير القنطرة لحفظ المنسوب المطلوب وقد سبق ان اشرت لصعوبة تنفيذ ذلك (ب) تأثير رمو قناطر الحجز بالترعة نفسها

(ج) نمو الحشائش بالترعة

(٥) ارتفاع او نحر القاع بسبب فعل المياه ان
احسن مثل لتأثير فعل الحشائش بديرية المنوفية هو ترعة العطف.
فانه عند اشتداد نحر الحشائش بهذه التزعة رفعت منسوب خلف منها
مرا عن الدور السابق ولكن لم تصل المياه بنهايتها الى ماوصلت
اليه قبل

اما عن (٥) فاني اذكر اني كلقت بحفظة النسوب خلف قنطرة
مليج على بحر شبين وكان المقدر ان هذا المنسوب بحسب المنحنى يعطى.
تصرفا مقداره ٧٠٠ مليون ولكنى بمقاس التصرف وجدته ٧٢٦٠٠
مليون اى ان هناك غدر على المنوفية بمقدار ٦٠٠ الف متر مكعب
ذكرت ذلك المنقش فلم يلتفت لقولى باعتبار انى منمرض وفى ثانى.
يوم زيد خلف فى الرياح بمقدار مليون فامرت بتحريره خلف القرنين
وان ارفع خلف مليج بمقدار عشرين ساقى ليكون نصرفه ٨٢٦٠٠
اضطرت بحسب المنحنى لاستيفاء المنسوب المطلوب حالا حسب
امر التفتيش ان اجرى الموازنة على البواباب السفلى لقناطر مليج
ولما كانت هذه البوابات ارتفاعها $\frac{٢}{٣}$ متر عن عتب القنطرة جرفت
المياه ما كان راسبا امامها من الطمي فارفع قاع بحر شبين لهذا
السبب واصبح المنسوب الذى كان مقدار ان يعطى تصرفا مقداره
٨٢٦٠٠ مليون يعطى فقط ٦٩٩٠٠ مليون بحسب معايرة بوابات
القنطرة فكان هناك مكعب للمنوفية مقداره مليون ومائة الف متر
مكعب على اننى لم استحل ذلك واخطرت التفتيش بما حصل ولكن

من هذه المدة طلب منى ايفاء الغربية بحقها !

رابعا : — السماح برى الشراقي فى وقت واحد بمديرى المنوفية والغربية فيستند سحب المياه ولا تقوى على الطلب انعام الترع وقطاعاتها

رابعا : — ادوار المناوبات

لا يحسب الان حساب بالمرة لسرعة سير المياه بالترع مع ما لهذه المسألة من الاهمية قالساعة التى تفتح فيها ترع قسم ح بمديرية المنوفية تفتح فيها ايضا ترع قسم ح بالغربية

واحسن مثال للارتباك الذى يحصل من ذلك هو بحر شبين

خالف مليم فان حصصة دور قسم ا بهذا الحبس من البحر اقل بمقدار النصف تقريبا عن مثلها فى دور ح فاذا كان اليوم الاخير من دور حرف ا وشرع فى فتح الفروع الاخذة امام السنطة قسم ح عن آخرها كان معنى ذلك صرف الشىء قبل الحصول عليه او وصوله فتكون النتيجة سرعة انخفاض المياه امام قناطر السنطة والشكوى من ان ماشههندس المنوفية لم يعط المياه المطلوبة مع ان هذه المياه يلزمها ثمان ساعات لتصل من مليم الى السنطة و ١٦ ساعة لتصل من القرينين

ثالثا : — ملاء الاحباس

لا يلتفت بالمرة الى كميات المياه اللازمة لملاء الاحباس (الجيوب)

امام قناطر الحجز وما يلزم لملاء الترع الخاوية

اذكر مرة ان امرت بتنقيص مليون من خلف ترعة القاصد

أبى تحقيق خلفها بمقدار ٣٠ سنق وان تعطى هذه الكمية لخلف مليم

كانت جميع المياه المارة من قنطرة القرينين خاصة بهندسات

الغربية وكانت قناطر مليج مفتوحة عن اخرها وكذا قناطر السنطة
مفتوحة عن اخرها وكان تصرف القرينين ثابت منذ يومين
نفذت الامر واتقصت خلف القاصد ٣٠ سنق وكانت الساعة
التاسعة صباحا ولكن جاءت الساعة ٤ بعد الظهر ولم يرتفع خلف مليج
الا ٣ سنق بدلا من ٢٢ كما كان منتظرا

سئلت تلفونيا لماذا لم يرتفع خلف قناطر مليج ٢٠ سنق وقد نقص
خلف القاصد بمقدار مليون فاجبت بانه ذلك لا يمكن ان يتم في الحال
وربما يتم بعد ٤٨ ساعة فان هذا المليون يجب ان يرفع سطح بحر شبين
من القرينين الى الراهبين وربما الى ابعد من ذلك فضلا عن رفع
مناسيب جميع الفروع المفتوحة

كنت محل شك فلم يصدق رأى الا بعد مناقشة طويلة ولو كان
غرضى ارضاء الجهة الرئيسة لاسرعت في قفل جميع ترع مديرية
المنوفية ليرتفع خلف بلج في الحال كما كان يحصل في الماضي ولكن
كانت حجتى ظاهرة فان تصرف القرينين بقى ثابتا طول الوقت ولم
يزد تصرف ترعة واحدة من ترع المنوفية ولما ان عاين المفتش كل
ذلك عاد فشكرنى

نحمت كثيرا من العناء بسبب الخروج عن القديم ولكن ضميرى
كان مستريحا للغاية والحمد لله كانت نتيجة هذا العناء ارتياحى الى
انتقمت بالواجب وكفى

جلسة ٢ يناير سنة ١٩٢٥

بدار سعادة رئيس الجمعية رقم ١٢ شارع الطلمبات بالقصر العالى

بمصر

برئاسة سعادة محمود سامى باشا الرئيس

طلب سعادة محمود سامى باشا الرئيس من حضرة محمود افندى

على القاء محاضرته « ترعة مرسيايا — الون الملاحية »

ترعة مرسيليا - الرون

حركة الملاحة الداخلية في بلاد فرنسا عظيمة للغاية ولم يقف اهتمام الفرنسيين عند حد الانهر الموجودة والاستفادة منها بل حفروا كثيرا من الترع فكانت عوناً لهم عظيماً في ازدياد حركة النقل ولم تكن شبكات السكك الحديدية والطرق الزراعية يوماً ما ما نعا من افدامهم على تلك المشروعات الهامة مع تكاليفها الجسيمة .
واحدث هذه المشروعات وهي موضوع حديثنا اليوم ترعة الملاحة الجارى انمامها لاتصال ميناء مرسيليا بنهر الرون شكل نمرة ١

وصف الترعة

تبدأ هذه الرعة وطولها ٨١ كيلومتر من مرسيليا ونمر بالبحر بمحازات الشاطئ الى ان تصل الى النقطة (١) ومنها تمر في نفق جارى اتمامه الآن وطوله ٧١٣٠ كيلو متر الى النقطة (ب) ثم تتبع الخط الموضح بالشكل مارة ببحيرة Etang de Berre ثم تمر بميناء Martigues الصغيرة الى ان تصل الى ميناء Port ومن هنالك تتبع سيرها الى ان تصل نهر الرون عند بلدة Arles ان المسافة الاخيرة من الترعة ما بين Arles, Martigues موجودة فعلاً ومستعملة من زمن بعيد ولكن حجم الترعة هناك صغير جداً ولذا الزم توسيعه ليسمح بمرور السفن والصنادل المستعملة في نهر الرون وهذه تصنع في العادة لحمل ٦٠٠ طونولاً وطولها ٦٠ متر وعرضها ٨ متر وغاطسها ١٧٥ متر

ليس هذا كل ما يرمى اليه القائمون بالعمل فان هذه التزعة ستكون عاملا قويا في زيادة حركة التجارة في مرسيليا أولا كما انها ستوجد مركزا لم يكن موجودا من قبل عند جميع البلدان الواقعة على بحيرة Berre فضلا عن انها تمكن السفن الصغيرة التي تجر عادة في خليج فوس *Golf de Fos* من الوصول الى مرسيليا بغاية السهولة كل هذه عوامل قوية في نمو حركة التجارة والعمل لدرجة عظيمة حثمت على الحكومة وغرفة مرسيليا التجارية اعتماد ما يتوف عن ثلثماية مليون فرنك لهذا المشروع الجاري العمل فيه الان

حجم التزعة واقسامها

ارى من المستحسن أن تقسم التزعة الى ستة اقسام لسهولة الوصف وابدأ بالقسم الاخير وهو من *Arles* على نهر الرون الى ميناء *Port de Bouc* على خليج فوس

قلت ان التزعة موجودة فعلا في هذه المسافة ولعدم ايقاتها بالغرض المطلوب تقرر ان يكون قطاعها كما هو مبين بالشكل نمرة ٢ ومنه يرى ان العمق الموجود ٥ر٢٠ متر ولكن هذا يمكن زيادته الى ثلاثة امتار في اغلب الاحيان اذا لزم ذلك اذ ان الفرق بين طرفي المسافة في مناسب الماء يصل ١٦ر٧ متر في مدة فيضان الرون و٦٠ر٥ متر في مدة التجارب وقد بنى هويس عند *Arles* لهذا السبب وطوله المنتفع به ١٦٠٠ متر وعرضه ١٦ متر

بما ان هذه المسافة من التزعة لا تستعمل الا للسفن التي يمكنها المرور بنهر الرون وقد ذكرت حجمها آنفاً فقد كان من الممكن تقليل

عمق الترعَة الى مترين فقط ولكن الحكمة نحتم النظر الى المستقبل والاحتياط لزيادة حركة العمل ومن ثم احجام السفن كما انه لا بد من دخول بعض السفن المتوسطة الحجم في مدة فيضان الرون ولذا كان صوابا ما تم تقريره

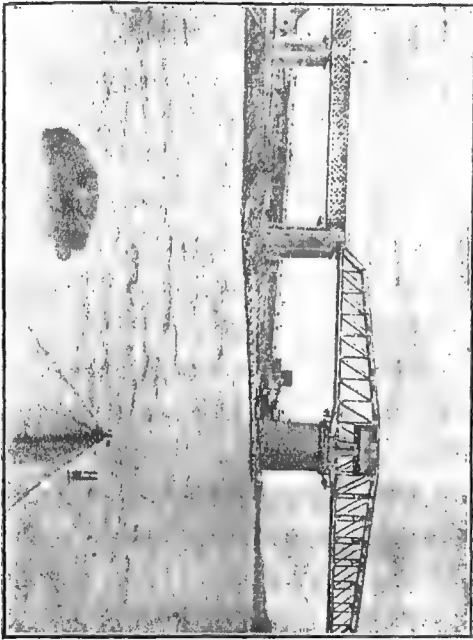
« القسم الخامس »

بين Martigues, Port de bouc

بور دى بوك ميناء صغيرة ولكن لا يستهان بها فان كميات الصادرات والواردات السنوية لم تقل عن ٢٤ ألف و ٨٤ ألف طونولان في العشرين سنة السابقة لسنة ١٩١٩ . وقد روى من زمن مضى ان حركة التجارة في ازدياد وكان مشروع الترعَة التي نحن بصدرها جاردرسه ولذا طلبت الغرفة التجارية من شركة السكة الحديد المختصة باتخاذ التدابير اللازمة لايجاد كبرى متحرك يفي بالغرض لما ارادت الشركة عبور هذه المنطقة بخط من خطوطها

عمل الجسر وجمعت فتحة الممر ٤٠٠ وعمقه ٩٠ متر فلما تمت دراسة مشروع الترعَة وجد ان هذه المقادير تفي بالحاجة وتقرر ان تكون الترعَة بعرض ١٢٠ متر وعمق ١٠ متر (شكل ٣) وهذا الحجم يفي للسفن التي عرضها ١٩ متر وغطاسها ٩ متر

ان النظرة العملية لتقرر حجم ترع الملاحة هي ان يكون المسطح المائي بالترعَة خمسة اضلاع قطاع السفينة المغمور وهي مشحونه . وقد



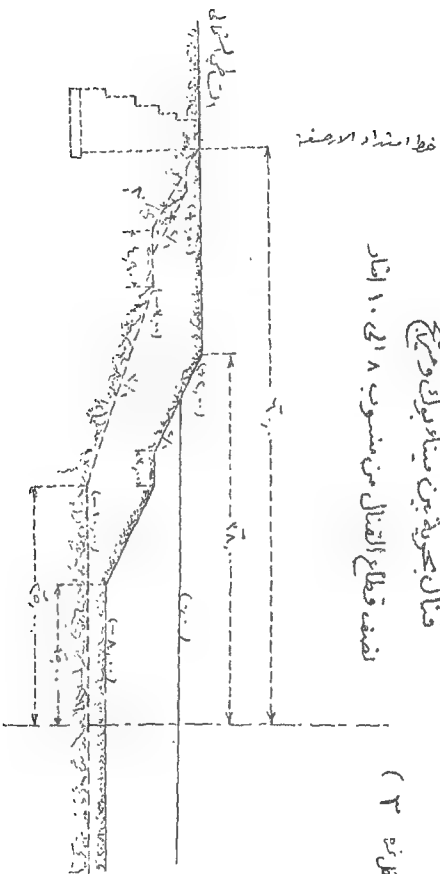
« كوبرى السكة الحديد المتحرك »

اتبعت هذه النظرية فى تصميم القطاعات المختلفة للترعة
برى المشروع الى ايجاد ارضفة بيمتى^٩ « بوردى بوك » « و « مارتيج »
ولكن الارصفة فى الثانية قليلة جدا بالنسبة الاولى

قنال بحرية بين ميناء بوك وسيرج

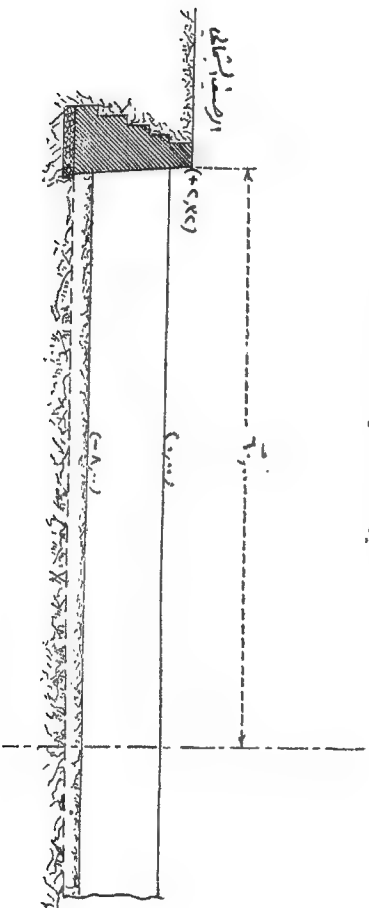
نصف قطاع القنال من مسوب ٨ الى ١٠ امتار

(شكل ٣)



قنال بحرية بين ميناء بوك و مرسخ
 نصف قطاع القنال من مسوب ٨ الى ١٠ امتار
 عن يمين الرصيف في الضفة الشمالية

(تابع شكل رقم ٣)



أعمال: « بوردى بوك »

جارى العمل الان فى المينتين اما ارضقة بوردى بوك فخارى بناها بواسطة كتل مصنوعة من خراسانة وزنة الواجدة ٦٠ طونولاته أو اقل حسب موقعها من الحائط لان الكتل مصنوعة بحيث يطابق طولها عرض الحائط (شكل نمرة ٤) وهذه هى الطريقة المتبعة غالبا



في البناء بالكتل كما سبق ان ذكرت في الموائى ومبانيها «
تصنع هذه الكتل في مكان مخصوص بجوار محل العمل وهي مكو
من جير هدر وايبكى بدلا من الاسمنت ورمل ودكشوم بمقادير ٣٥٠
كيلو جرام من الجير للمتر المكعب وتترك لمدة سبعة اسابيع حتى تجف
ثم تنقل على عربات مخصوصه الى الشاطئ حيث ترفع بالآت عوامه
وتوضع في موقعها المعد لها

وحق يسهل رفع هذه التل تركت قناتان حول كل كتلة في ثلاثة
جوانب فتمر سلسلة في كل من القناتين ترفع بواسطتهما الكتلة ثم
تسحب السلاسل عند ما توضع الكتلة نهائيا في موضعها
هناك اعمال أخرى ولاكنها مشروعة للمستقبل وهي حياض
للعمرة وارصفة اضافية ولا أرى داعيا للتكلم عنها الآن مادامت في
علم الغيب

وقبل ان اترك هذه الميناء يحسن التنوية بان المسافة الواقعة بين
مينتى «بوردي بوك» «ومارتيج» عبارة عن بحيرة ضيقة وفي هذه
البحيرة ستحفر الرعة السابق التنوية عنها ثم تترك بعض مساحات
بصفة حياض مائية للمستقبل ويصير ردم المساحات الباقية لاستعمالها
للتخزين وخلافه فهذا ما هو حاصل الآن . ويأملون ان تكون هذه
الميناء مطابقة لميناء مرسيليا نفسها سواء في مساحة الارصفة والمخازن
او في المساحة المائية ولو ان ذلك بعيد جدا ولكن من يدري فلربما
تحقق الايام ما نسميه الان احلاما

أعمال ميناء «مارتيج»

نحصر هذه الاعمال في بناء رصيفين متقابلين بصفة هويس تقريبا في مسافة ٣٥٠ متر وعمل كوبرى متحرك على فتحه و٤٠ متر سبق ان ذكرت ان الفرنسيين مغرمون كثيرا بالعمل بمساعدة الهواء المضغوط في قيسونات ولذا دهشت حينما رأيت ان العمل هنا جارى على المفتوح في خزانات مؤقتة مكونة من كرات صلب ولكن حالة الخزانات رديئة جداً تنبئ بعدم تعود القوم على مثل هذه الاشغال اذ يرى الانسان كثيراً من الكرات معوجة وليست معشقة في بعضها مما سبب ضياع الفائدة المرجوه منها حيث كانت مياه الرشح تتدفق بكثرة داخل الخزانات

ولما كانت هذه الاعمال في منطقة ضيقة ومحاطة بالمساكن خشبي المهندسون الاستمرار في العمل داخل الخزانات خوفاً على المساكن — ولا ارانى موافق لهم — وفكروا في الرجوع الى العمل في القيسونات بواسطة الهواء المضغوط

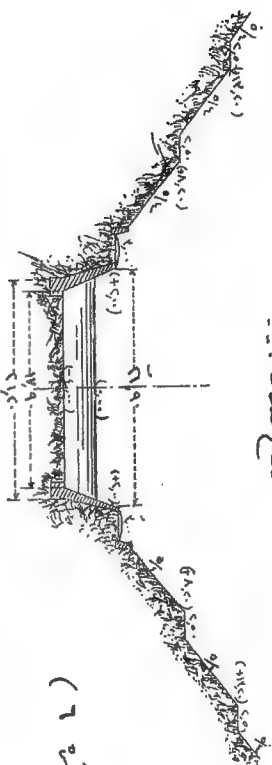
بعد معاينة طرق الاعمال المختلفة التى رأيتها في انجلترا وفرنسا اعتقد تماماً بتفوق مصاريف العمل بالهواء المضغوط عن غيره من الاعمال ولكن لم اتمكن من معرفة الفرق بالضبط لعدم وجود المقاييس اللازمة ولكن قد خولت لى هذه الفرصة ان اجد ما اطلبه قدرت المقاييس الاصلية لبناء الرصيفين المتقابلين السابق الكلام عنهما وتظهر المسافة المنحصرة بينهما بمبلغ ١٢ مليون فرنك ولما عول

المقاول على الرجوع الى العمل بواسطة الهواء المضغوط عملت المقايسة اللازمة فقد قدرت التكاليف لنفس العمل بعشرين مليون فرنك اى ثي ياده سبعين فى المائة تقريبا وهذه زياده فاحشة نرجع الى الارصفة فنقول انها تبنى بخرسانة جيرية كالتى نوهنا عنها من قبل

القسم الرابع والاول

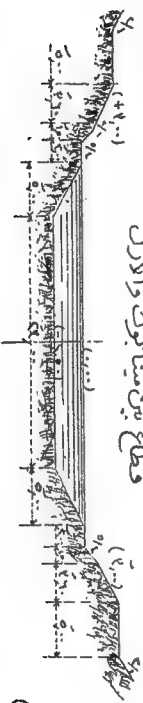
لقد اخترت ان احدثكم عن القسمين فى آن واحد لتشابههما فالقسم الرابع واقع فى جنوب بحيره « بير » والاول على شاطئ البحر الابيض المتوسط ما بين مرسيليا والنقطة (١) والاعمال اللازمة او الجارى تنفيذها فعلا تحوى اعمال صيانة ضد العواصف مع التطهير فى بعض المواقع ولكن ذلك قليل اما اعمال الصيانة فحسور من دبش يلقى جزافا فى الماء وتعمل لها بنكث مبنى بالمونة على ارتفاع ٨٠ متر فوق سطح الماء وذلك لتسهيل سحب الصنادل وقت الزوم اما بواسطة الجياداو بالايدي ولما كان القسم الاول فى منطقة تكثرفها السفن التى تمخر البحرين الموانى العديدة الواقعة على شاطئ البحر الابيض المتوسط فى تلك المنطقة استصوب ايجاد عدة فتحات على طول الجسر كما هو واضح فى الخريطة وذلك لسهولة خروج او دخول السفن فى المواقع التى تقرب من خط سيرها

قطاع خندق جيناك



(شكل رقم ٦)

قطاع بين مينابوك والارل



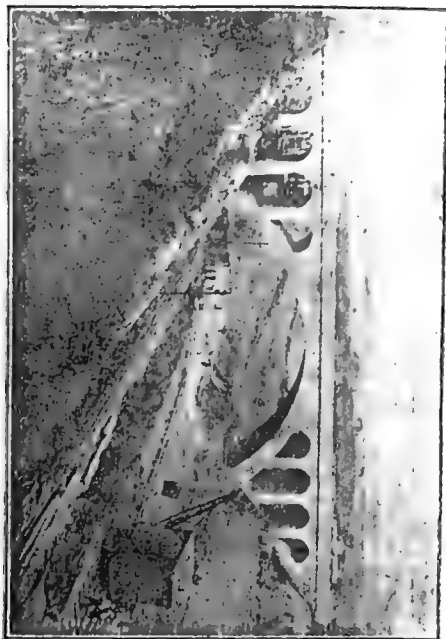
(شكل رقم ٧)

« القسم الثالث »

(من النقطة (ب) الى بحيرة بير)

لم تكن رغبتي في الكلام عن هذا القسم على حدته لاهميته ولكني اردت أن أخص النفق بقسم منفرد أجد فيه مجالا للتوسع حدد هذا القسم الثالث من بلده جانباك *Gignac* عند النقطة (ب) الى بحيره بير شمالا عند النقطة (ح) وهذه المسافة هي امتداد للنفق المرموز له بالاحرف (ا ب) ولما كانت مناسيب الارض على المسافة (ب ح) منحدرة كثيرا عن مناسيب المسافة (ا ب) استصوب عدم السير بالنفق في المسافة الاولى فانهى عند (ب) ومن ثم صار حفر خندق حسب القطاع المبين بالشكل نمرة ٦ لم يتم ذلك الخندق للان والحفر جار فيه بواسطة آلة بخارية ذات ذراع في نهايته جردل حجمه اثنين من الامتار المكعبة . وقد قدر لهذه الآلة ١٤٠٠ متر مكعب يوميا في عشرة ساعات شغل ولكن هذه هي النهاية العظمى للحفر في ارض معتادة ومع سهولة النقل وكلا الشرطان غير متيسر في هذه العملية

اما الصخور التي تصادف العمال في شغلهم فتكسر اما بواسطة اللغم وقد استعمل كثيرا او بواسطة آلات تشتغل الهواء المضغوط ويلزم لكل آلة من هذه الآلات في شغلها ضغط ٤ أو ٥ كيلو جرام للسنتيمتر المربع على اقل تقدير وقد قدر انها تستهلك في الساعة الوحدة على اقل تقدير مع احتساب الفاقد في المواسير من ٨^٩ الى ١٠٠ متر



« كوبرى من خراسانة مسلحة على خندق جانياس »

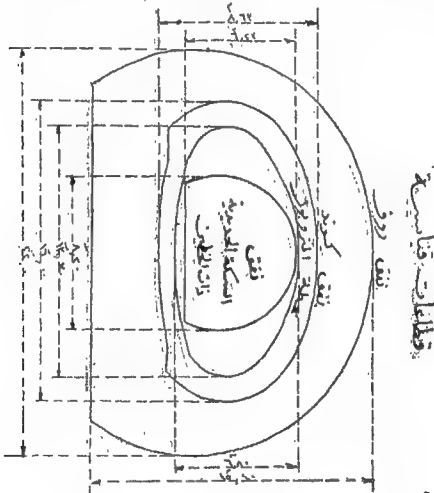
مكعب من الهواء بضغط معادل للضغط الجوى
وينقل نافع الحفر بعربات الدكة الحديد الى حيث يستفاد به فى
ردم بعض البقاع المنحطة على ساحل البحيرة

« القسم الثاني »

نفق الروف

وصف عام

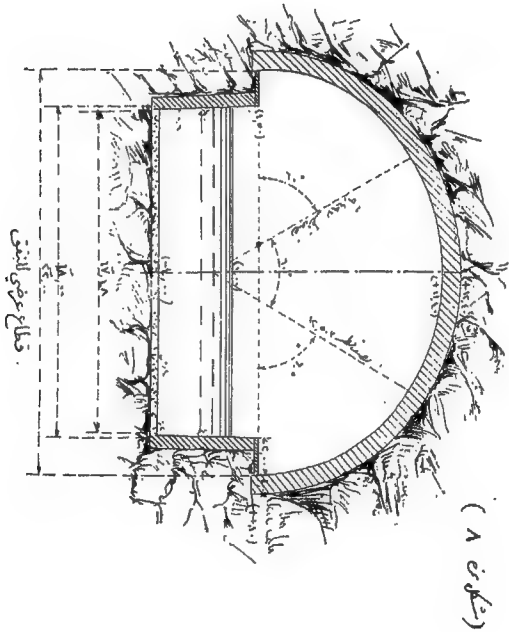
يقع النفق وطوله ١٢٠ و ٧٢ كيلو متر في منطقة لا بأس بطبقاتها
من حيث المتانة والتكوين إلا في نقطتين وجد المهاول فيهما متاعب.



تخطيطات قياسية

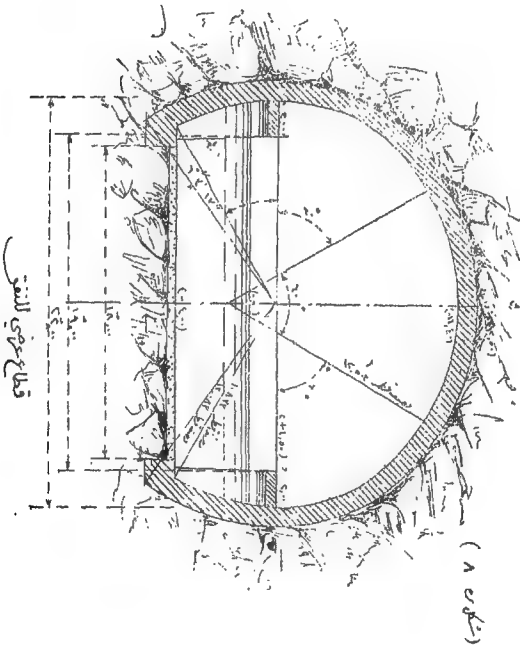
(قسم ٧)

لحصول هبوط فيهما أثناء العمل بسبب رداءة الطبقات
أما حجم النفق فأكبر بكثير من أمثاله في فرنسا وعلى ما اظن في
أوروبا على العموم والشكل نمرة ٧ يقارن بين هذا النفق وأمثاله في
فرنسا . وقد قدرت كميات الانزربة من جفرة بما بنوف عن اثنين



مليون ونصف من الامتار المكعبة أى ما ينوف عن ٣٥٠٠ متر
مكعب للمتر الطولى

أما شكل النفق فواحد من الاثني عشر المبين بالشكل، نمرة ٨ اذ يتبع
ذلك طبيعة الارض من حيث رداعتها وهذا القطاع كاف لمرور



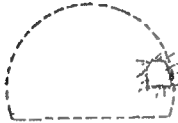
سفينتين او صندلين كبيرين متجاورين حمولة ١٥٠٠ طونولانه
الواحد وبحجم ٨٠ متر في الطول و ٨ في العرض وسيصير تكسية القاع
بفرش من الخرسانه في بعض المواقع الرديئة كما هو مبين في القطاع
بسمك يختلف من ٤٠ سمتر الى ١٧٠ سمتر

اما سمك العقد فقد قدر له في التصميم ما بين ٧٠ سمتر و ٢٥٥ سمتر
متر ولكنه وصل في الواقع من ٦٠ سمتر الى ١٩٥ سمتر في القطاع
الواحد وذلك مطابقا لطبعا لحالة الحفر التي لا يمكن ان تناسب في مثل
هذه الاعمال العظيمة والتي يتخلل طبقات الارض فيها كثير من الصخور
المختلفة الحجم والتكوين

كان المشروع يرمى الى ايجاد عمق ٣ متر من الماء في النفق
ولكن ذلك تغير في سنة ١٩١٩ بعد ان تقرر توسيع ميناء «بوردي بولك»
السابق الكلام عنها كما انه رؤى انه يصعب في المستقبل تعميق القاع
في النفق بل لربما يستحيل ذلك ولذا تقرر ان يكون العمق أربعة
امتار وذلك للسماح للصنادل التي تتطلب ثلاثة امتار او أكثر بالمرور بسهولة
ارجو ان الفت نظر حضراتكم الى ان السفن تتطلب اثناء مرورها
برع الملاحة العادية عمقا اكبر مما تتطلبه اثناء سيرها في البحار وقد
أوجدت ذلك التجارب وأخصها التي عمات على قناة السويس في
سنة ١٩٠٥ اذ اظهرت ان هذه الزيادة تختلف كثيرا حسب شكل
السفن وقد قدرت من ٢١ سمتر الى ١٠٧ سمتر للسفن التي طولها ١٤٠
متر وهي سائره بسرعة ١٤ كيلو متر في الساعة

القطرات المتعاقبة في حفر النفق

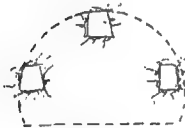
(شكله ٩)



القطرة الأولى



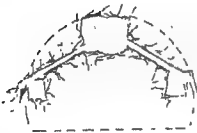
القطرة الثانية



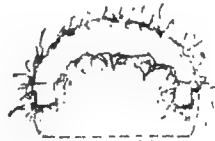
القطرة الثالثة



القطرة الرابعة



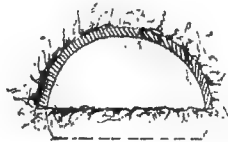
القطرة الخامسة



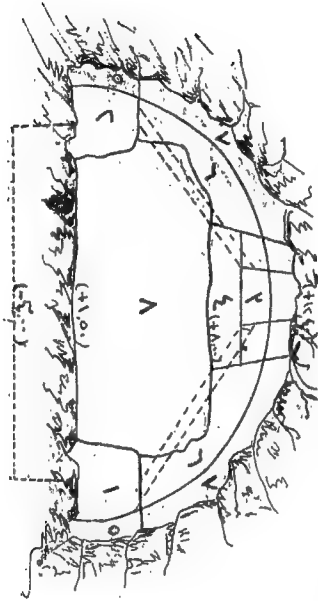
القطرة السادسة



القطرة السابعة



القطرة الثامنة

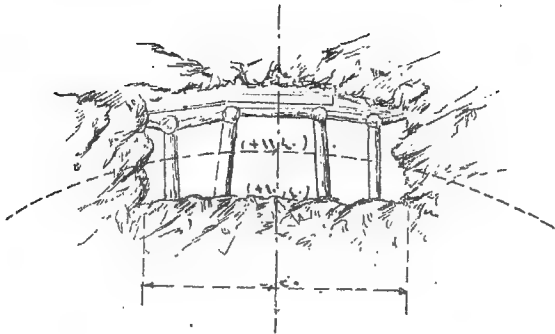


طريقة الحفر

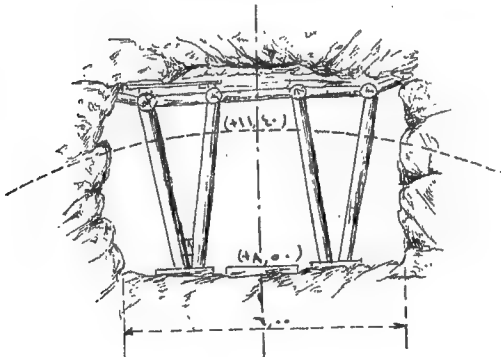
(تجربة ١٩)

طريقة العمل

لم يحفر قطاع النفق كله مرة واحدة لان ذلك لا يتيسر حتى في المناطق الصخرية التامة الصلابة واظن ان الثمانية أدوار المبينة



تخشبية بمراداب القبة المرسح



تخشبية السرداب نفسه بعد تعميقه

في الشكل نمرة ٩ توضح تماما كيفية العمل
ثم في الدورين الاول والثاني حفر سردابين قاعهما على منسوب
١٥٠ . ومسطح الواحد عشرة امتار . وفي الدورين الثالث والرابع
صار حفر سرداب عند قمة العقد ذى مسطح خمسة امتار ثم صار
توسيعه الى عشرين متر

بعد اتمام ذلك صار وصل السرداب العلوى بكل من السردابين
السفليين بسرداب منحدر كل ١٨ متر طولى وذلك لسهولة ازالة ناتج
الحفر من السرداب العلوى . هذه فكرة جميلة جدا تسهل كثير العمل
اذ تلتقى المواد فى السرداب فتصب فى عربات السكة الحديد الموجودة
فى كل من السردابين السفليين اللذين كان اتصاها كل ٢٠٠ متر طولى
هذا ولم يخل السرداب العلوى من خطوط السكة الحديد ولكنها
لم تكن الا لنقل المواد والادوات للعمال

وقد صار البدء فى بناء خصرى العقد فى الدور الخامس ولم
يحتاج الامر الى فورمات لان ارتفاع البناء كان قليلا اذ لم يزد عن
٢٥٠ متر

اما فى الدور السادس فقد حفر فيه الجزء الدائرى ثم صار
تركيب الفورمات التى يبنى فوقها العقد حسب ما هو ظاهر فى الدور
السابع وبعد ان تم بناء مفتاح العقد ازيلت الفورمات كما ازيل
ما تبقى من الحفر فصار العقد تاما كما هو ظاهر فى الدور الثامن .
ومنسوب الخصرين ١٥٠ متر

لم يخل العمل فى ادواره السابقة الذكر من عمل التصاميم الخشبية

اللازمة لمنع السقوط أو التهايل حتى تم بناء العقد حيث صار ازالها تدريجيا هذا فيما يخص بالعقد أما التربة وتقع تحت المنسوب ١٥٠ متر المذكور سائفا فلم يبدأ بها الا في سنة ١٩٢٠ من الجهة القبلية وفي سنة ١٩٢٢ من جهة البحرية للنفق أى بعد ان انتهى العمل فى العقد . وقد نظم العمل فيها على ادوار ايضا حيث تمحفر أطوال قصصيرة فى الجانبين لبناء الحيطان تحت خصرى العقد وبعد اتمام ذلك يصير ازالة الجزء المتبقى بالوسط

ولصلابة الارض فى الجهة القبلية استعمل القطاع الخفيف المدين فى اعلى الشكل (٨) اما القطاع الضخم فاستعمل فى البقاع الرديئة . وما البغال الموضحة فيه الالحمل الطريق المراد ايجاده على الجانبين لمرور الانفاق او الدواب التى تسحب الصنادل

أدوات العمل

سبق ان ذكرت شيئا عن آلات يدوية تشتغل بالهواء المضغوط لتكسير الصخر وقد استعملت هذه فى عملية حفر النفق واختلفت اقطارها من ٢٥ ملليمتر الى ٣٢ وتراوح عددها يوميا ما بين ١٢٠ و ١٣٠ كان لهذه الآلات مفعول حسن جدا اذ كانت تحفر الواحدة فى ٢٤ ساعه تقويا طولها فى المجموع من ١٠ الى ١٥ متر . وقد حصرت القوى التى صرفت لها فى ادوار الحفر المختلفة كالآتى

٥٨ كيلو وات فى الساعة لحفر السرايب الثلاثة (الدور الرابع شكل ٩)



« آلات تكسر الصخر »

١٨ كيلوات في الساعة لحفر الدائر كما هو واضح في الدور

السادس (شكل ٩)

١٧ كيلوات في الساعة لحفر ما تبقى بالوسط (الدور السابع

شكل ٩)

استعمل بخلاف ذلك الديناميت متى وجد الصخر بكثرة وقد اختلفت كمياته المتر المكعب من الحفر من ١٦ كيلو جرام في الثلاثة سراديب العليا والسفلى الى ثلث كيلو جرام في عملية ازالة الكتل الوسطى التي تبقت بالدور السابع شكل ٩ أمام معيار اللغم الواحد فختلف ما بين نصف كيلوجرام الى ٢ ر. من الكيلو في الحلتين المتوه عنهما لما كان يصعب ادخال قاطرات بخارية للعمل داخل النفق وقت الشائه استعملت قاطرات صغيرة تشتغل بالهواء المضغوط فكانت هذه تجر العربات الى خارج النفق ومن هنا لك تسحبها القاطرات البخارية الى حيث يلقي ناتج الحفر وكان عدد القاطرات التي تشتغل بالهواء المضغوط سبعة ولو ان الهواء جهز لها بضغط ١٠٠ كيلوجرام للسنتيمتر المربع الا انها تتطلب في عملها ما بين ٧٠ الى ٨٠ كيلو جرام ويختلف وزن القاطرة الواحدة من ١٢ الى ٢٤ طونولانه وبمكنا سحب ٢٥ عربة على الاقل من العربات الصغيرة . هذا وقد قدرت القوى المنصرفة لسحب متر مكعب من الردم لمسافة كيلو متر واحد بخمسين كيلوات في الساعة

اما القاطرات البخارية فعددها ستة ووزن الواحدة من ٢٠ الى ٢٥ طونولانه وبمكنا سحب ٥٠ الى ٧٠ عربة والعربات المستعملة لنقل الانزبه والمواد من النوع القلاب وعددها ٥٠٠ وتسع الواحدة ٢٥٠ متر مكعب

هذا وهناك مخططان لتوليد الهواء المضغوط واحده في الجهة القبليه والاخرى في الجهة البحريه للنفق . ويجهز الهواء على نوعين أحدهما

على ضغط ١٠ كيلو جرام للسنتي المربع لتشغيل آلات الكسر اليدويه
والاخر على ضغط ١٠٠ كيلو جرام للسنتي المربع وهو لادارة حركة القاطرت

سرعة العمل واوقاته

قدرت سرعة السير في العمل في ادوارها المختلفه كما هو مبين بعد
٥٠ متر طولى في الثلاثه سراديب السفلى والعليا في كل ٢٤ ساعه
٤٧٠ متر مكعب استخرجت كل ٢٤ ساعه في الدور السادس شكل ٩
وكانت في متوسطها السنوى المعتاد نحو ١٤٤٠٠٠ متر مكعب
٥٢٠ متر مكعب استخرجت كل ٢٤ ساعه من الكتلة التى تبقت في
الدور السابع شكل ٩

وقد قدر مجموع ما استخرج من الحفر في كل ٢٤ ساعه من
النفق في مجموعه ١٢٠٠ الى ١٣٠٠ متر مكعب
هذا وقد قسمت الانفار في شغلها الى ثلاثة فرق تشتغل كل فرقه
ثمان ساعات ولم ينقطع العمل الا في ايام الاتحاد فقط وكان البدء في
حفر ذلك النفق في يوم ٧ مارس سنة ١٩١١

البناء ومواده

عند بناء العقد رؤى من المستصوب ان يكون ذلك على اطوال
قصيرة منفصلة عن بعضها حتى لا يؤثر ذلك على تماسك الطبقات ببعضها
وحتى يكون كل قسم قائما بذاته لانه لا تأثير له على غيره فجعل طول كل قسم
سته امتار وقد اختير هذا الرقم حتى يمكن تقسيمه الى قسمين او ثلاثة
في الحالات السيئه التى يلزمها عناية خاصه

اما مواد البناء فقد استخرجت معظمها من الصخر الجيد الذي وجد اثناء الحفر وذلك فيما يختص بالحجر طبعاً وكانت المونة من الجير الادروليكي والرمل بنسبة ٣٥٠٠ كيلو جرام من الجير للمتر المكعب وقد عملت التجارب على هذه المونة ودونت النتيجة الآتية :

المقاومة بالكيلوجرام للسنتي المربع

للضغط		للتشد		نتيجة ستة تجارب مختلفة
٢٨ يوم	٧ ايام	٢٨ يوم	٧ ايام	
١٧٤١٠٠	١٢٤٦٠٠	٢٤٦٠٠	٨٦٠٠	أكبر مقاومة
١٥١٧٠٠	٩٩٦٠٠	١٩٦٠٠	٦٦٥٠٠	أقل
١٦٥٣٠٠	١٠٨٣٠٠	٢١٦٨٠٠	٧٦٦٠٠	المتوسط

لم تستعمل هذه المونة الا في بناء الدبش المنحوت بسمك مدماكين فقط اما فوق ذلك فصار تكمله بناء المقعد بدبش عادى ومونه اجتريت على ٢٥٠٠ كيلو جرام من الجير فقط
واقل مده استغرقت في نهو كل ستة امتار طولية من المقعد كانت سبعة اسابيع بما في ذلك الحفر وانباء

« المتاعب التى صودفت في البناء »

١ المياة

لم تصادف المباحث الجيولوجيه السابق عملها على خط النفق مياها تذكر ولذا قدرت القوى اللازمة لمكافحة ما يصادف من المياة بنحو

٥٥ خبسان فقط ولكن ما كاد العمال يصلون بالنفق ر ١٣٠ متر من مبدئه القبلى حتى تفجهم ينبوع صغير نحو ٦٠ لتر فى الثانية بحاله مستديمة كما انهم صادفوا آخر على بعد ثلاثة كيلو مترات يعطى نفس الكمية من المياه وتحت ضغط ثلاثة كيلو جرامات للسنتى المربع

جربت عدة طرق لتلاشى الضرر والتغلب على المياه دون محاربتها ولكن لزيادة كميتها اضططر المفاوض الى صب اسمنت وجيرا لدروايكى وضغطهما فى جميع العيون. استمرت هذه العمأية نحو ثلاثة شهور واستنفذ فيها نحو ٤٠٠ طونولانه من الاسمنت والجير وكان الضغط فى البداية ثلاثة كيلو جرام للسنتى المربع وازداد الى خمسة فى النهاية

لم تكن هذه الاجراءات وافية بالغرض وازدادت كمية المياه بعد ذلك الى ان وصلت الكمية المنصرفة ٥٨٠ لتر فى الثانية فركبت طلمبات ووضعت المواسير اللازمة لصرف المياه خارج النفق وبذا امكن التغلب على هذه العقبة

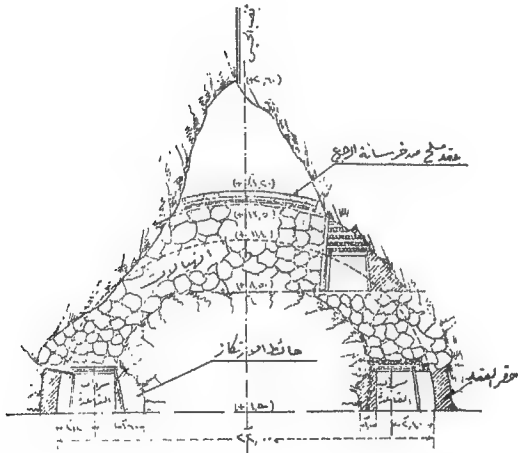
٢ انهيالات

لم تكن المياه العقبة الوحيدة فى العمل بل بينما كانت هذه متاعب الشقة القبلة للنفق كانت بعض الانهيالات متاعب الشقة البحرية فعند ما وصل العمال الى القسم ١٠٣ (سبق ان ذكرت ان القسم ظوله ٦ متر) وحفروه فعلا ووضعوا التوصيلات الخشبية اللازمة تهاليل ليلال ردائة طبقاته كما تهاليلت بعض اقسام اخرى متجاورة بنفس الصفة

القطاع العرضي عند القسم ١٠٤

(شکل نم ۱۰)

اثناء بناء العقد



ولما كان هذا التهايل قد سد جميع المراديب السفلى والعليا ولا يمكن مع ذلك التقدم بالعمل قبل ازالة الاتربة ولكن لما كانت ازالتهما بذون درس واحتراس يخشى منها رأى المفاوض ان خير الطرق ترك الحالة كما هي مع حفر سراديب وقتية (انظر شكل ١٠) صار تقوئنها بحيطان جانبية وبذلك امكن رجوع المواصلات الى مجراها الطبيعي شرع المأزل عندئذ في بناء عقد سمكه ٧٠ متر من خرسانة مسلحة مكونة من اسمنت ورمل ورجوع بكيات ٥٠٠ كيلو جرام و ٤٠٠

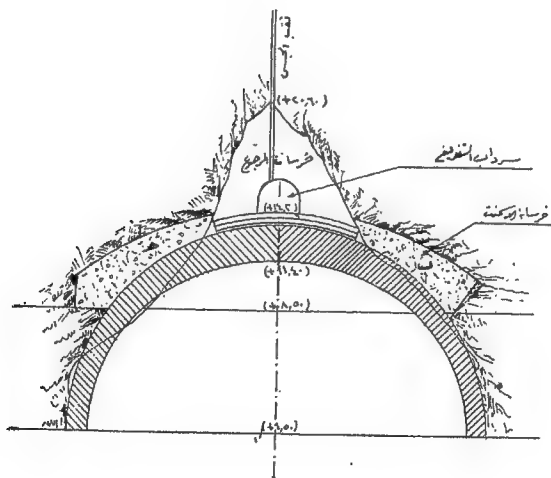
التر ٧٠٠ لتر واستعمل الرجوع لخفته بعد ذلك صار ملاً الفجوه
العلياء بخراسانة رجوع ايضاً مكونة من جير ورمل ورجوع بنسبة
٢٠٠ كيلوجرام من الجير للمتر المكعب

لم يكن في بحكمة استعمال الرجوع بل تركت الفجوه الظاهرة في
الشكل (٢١) حتى يخف الجبل على العقد . هذا وقد اراد المقاتل ان
لا يكون لهذه الاحمال مهما خفت تأثير يذكر على عقد النفق مخفر

القطاع العرضي عند القسم ١٠٢ .

بمدميم المقد النراطي

(شكل ١١)



الاجزاء (ب) و (ح) شكل (١١) وملائها بالحرسانة وبذلك
أوجد بعمله هذا عنداً يكاد يكون منفصلاً عن عقد النفق ومرتكزا
على الارض الصحيحة

بعد ذلك ازيل النمايل واقيمت اعمدة وقتية تحت العقد الجزئي
الى ان تم بناء عقد النفق

هذا ايها السادة وصف اجمالي للعمل الجسمي الذي بدىء فيه في
سنة ١٩١١ ولم ينته بعد ولا ينتظرونه في الغالب قبل سنة ١٩٢٧



جلسة ١٦ يناير سنة ١٩٣٥

بدار مدرسة الطب بشارع القصر العيني بمصر

برئاسة سمادة محمود سامي باشا

طلب سمادة الرئيس من حضرة محمود افندي على انقاء محاضراته

« ميناء ليفربول »

ميناء لفربول

عهد الموانى قدتم جداً ومنشأها يرجع بالضرورة الى عهد أنشاء السفن فلما وجدت هذه فى حداتها. ولا اخلاها الا قوارب صغيرة لصيد الاسماك اضطر أصحابها لحمايتها من غوائل البحار والعواصف. فالتجأوا بها الى بقاع يهدأ فيها روع الماء والرياح

لا أقول ان هذا هو مبدأ الموانى بل أقول مبدأ معرفتنا بها لان واقع الطبيعية الصالحة لحماية السفن وجدت قبل ان يوجد الانسان فلما تقدمت الاجيال وابتدأت فكرة التجارة عند القدماء الشرقيين لانهم اول من عرفوا بركوب متن البحار لم تكف الازقة والخلجان الصغيرة بحاجة السفن التجارية والحربية التى كبرت أحجامها عن ذى قبل وجمار الحال ازم بالبحث عن اماكن متسعة ومحمية بها عمق من الماء لينى بالغرض المطلوب وكانت توجد هذه الاماكن فى مصبات الانهر او فى خلجان او ما شاكلها فان عدمت هذه المزايا الطبيعية تحتم القيام بعمل صناعى لائجاد المرفأ

واننى لشديد الفخر ان اذكر لكم ان بلادنا كانت من اسبق البلاد التى عرفها التاريخ الى انشاء الموانى بل والى تنسيقها وتنظيمها أحسن تنظيم ولم يسبقنا فى هذا العمل الا فينيسيا فقط وقد أنشئت ميناء الاسكندرية اجيالاً قبل مولد السيد المسيح وتم تنسيقها ونظامها بحسب (الشكل نمرة ١) حوالى ٢٠٠ سنة قبل الميلاد بدرجة تفوقت بها كثير

الا في أيامنا هذه

مما سبق ونوهنا اليه يعلم ان الموانى اما ان تكون طبيعية او صناعية -
ولربنا كانت خليط من الاثنين اذا لم يتوفر في الطبيعة كل ما يلزم للسرفا
وكثيرا ما توجد المواقم الطبيعية المناسبة ولكنها بعيدة عن مراكز العمران
وتقسم الموانى الى ثلاثة اقسام : —

١ موانى تجارية

٢ موانى حربية

٣ موانى تلجأ اليها السفن للنجدة

وكل نوع من هذه الانواع يعبر باسمه عن الغرض المطلوب منه -
وعن المواقم التي يجب ان تكون الموانى فيها فن ملزمات الاحوال ان
تكون الميناء التجارية في مواقع العمران سهلة الاتصال بالبلاد -
التي في الداخل صناعية كانت او زراعية او منبعها للمواد الخام . وتقدم
الميناء يتوقف على موقعها بالنسبة لخطوط الملاحة التجارية وذلك طبعا
بخلاف الاستعدادات التي يجب ان تكون بالميناء نفسها لسهولة الشحن
والتفريغ وما تتطلبه السفن من سعة المياه واعماقها لسهولة الدخول
والخروج والدوران ومن ارضية ومخازن واحواض للعمرة وخلافها
واما الموانى الحربية فتخصص طبعا للسفن الحربية وتنتقى مواقعها
بحسب ما تتطلبه حاجة البلاد الحربية . وقد ينحصر جزء من مرفأ
تجارى للسفن الحربية ويكون منفصلا بطبيعة الحال عن الجزء المخصص
للبواخر التجارية

واما النوع الثالث فالقصد منه حماية السفن اذا ما لاقت في

طريقها عواصف يخشى منها او اذا ما صادفها عطب من غوائل
البحار ولذا وجب ان تكون هذه الموانى فى البقاع الخطرة التى تكثر
فيها العواصف وتحدث فيها الاخطار . ويتجمل ان تكون مداخلها
متسعة ومحمية من الامواج ويسهل الوصول اليها من اى جهة ولرعا
اضطر الحال مع ذلك الى عمل مدخلين حتى تدخل السفن الميناء فى اى
جهة وفى اقل وقت من الزمن

بعد هذه المقدمة البسيطة اتكلم الان على ميناء لفربول التى
تواجدت بها سنة كاملة وهى موضوع محاضرتنا اليوم

تقع مدينة لفربول على نهر المرزى *Mersey* فى الشمال الغربى
لانجلترا ولم تكن هذه البلدة العظيمة الا قرية صغيرة فى البداية
يسكنها بعض صيادى الاسماك ولولا الميناء لما وصلت لفربول الى
المركز الذى وصلته اليوم ويروى التاريخ ان منشأها كان عن فكرة
حرية اذ رأى فيها احد ملوك انجلترا استعدادا لصلاحتها كمرکز مهم
لترحيل الجنود الى بلاد ايرلندا فامر بعمل كل التسهيلات واعطاء المعونة
لكل من رغب السكنى بها وكان ذلك حوالى سنة ١٢٠٧ ميلادية
تحسنت حالة البلد من ذلك الوقت وابتدأت التجارة قليلا مع
بعض موانى ايرلندا فلما جاءت سنة ١٥٦٥ م حصرت السفن التابعة
للفربول باثنى عشر وكانت اكبرها حجما تجمل ٤٠ طن فقط تضاعف
عدد السفن فى سنة ١٦١٨ وقد ازدادت تجارتها بعدا اكتشاف قارة
امريكا وكانت اهم انواع التجارة السكر والادخان ثم القطن
ولما كان نهر المرزى مدته وجزر مظيمين كانت السفن فى تلك الايام

الاولى تلجأ الى خليج صغير على شاطئ النهر حيث تهدأ حالة المياه .
نوعا لتفريغ وشحن البضائع ولكن لتعرض ذلك الخليج الى العواصف
الغربية ولزيادة حركة التجارة رأيت البلدية ضرورة عمل حوض
ورصيف وبعد اخذ رأى البرلمان عين احد الاخصائيين لتخصص
الحاجة فتصح بعمل حوض صناعى قدرت تكاليفه بستة الاف جنيه
اعتمد البرلمان المشروع فى سنة ١٧٠٩ وابتدى فيه ويقال انه
لم يتم الا فى سنة ١٧٢٠ (شكل ٢) وكان حجمه بحيث يسع مائة
سفينة قابل منها ما زادت حمولته عن ١٥٠ طن . وكانت المبانى من
الطوب والنهايات العليا من حجر



ومما يحكى على سبيل الفكاهة عن حجم ذلك الحوض والسفن .
التي استعملته وقتها ان احدى السفن حضرت من النرويج فى سنة
١٧٢١ وكان الممدى ارتفاع نادر فى النهر فرت السفينة فوق الرصيف ..

الخارجى وفوق حيطان الحوض والفت مرساها فيه وقيل أيضا انه لما اريد تطهير الحوض فى سنة ١٧٣٦ من الطمى المتراكم فيه منذ انشائه حرمت السفن من استعماله خمسة شهور ونصف وهى المدة التى ازيل فيها الطمى

كانت حادثة التطهير هذه وما سببته من العطل وكذلك زيادة حركة التجارة سببا فى ضرورة زيادة الاحواض والاعمال اللازمة لها فلم تخلص سنة ١٧٥٣ الا وقد تمت الاعمال المطلوبة وهى اضافة اربعة احواض منها اثنان بحجم الحوض الاول تقريبا واثنان صغيران للعمرة . ولما جاءت نهاية القرن الثامن عشر كانت لميناء زفر بول خمسة احواض مائة بيوابات مساحتها حوالى ٢٥ فدان وثلاثة احواض بدون بوابات فيتبع الماء فيها فى ارتفاعه وانخفاضه المد والجزر فى النهر ومساحتها حوالى ١١ فدان وقد قدرت المصاريف لهذه الاعمال بنحو ٢٠٠.٠٠٠ ر. ٢٠٠ جنيه

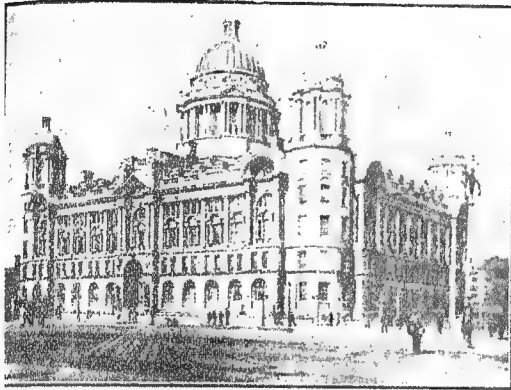
اننى افصده بالاحواض المائية تلك التى لها بوابات ويحفظ منسوب الماء فيها على قدر معلوم بواسطة طلمبات وتسمى هذه الاحواض بالانجليزية *Wet Decks*

ازدادت حركة التجارة فلم تأت سنة ١٨٦٠ الا وكانت مساحة الاحواض حوالى ١٦٥ فدان وبلغت تكاليفها اكثر من ستة مليون من الجنيهات . والجدول نمرة ١ يبين ما كانت تحصله البلدية من الرسوم على السفن والبضائع وكذلك مجموع السلفيات التى عملت للاعتراف منها على الاعمال التى تطلبها نمو الميناء لغاية سنة ١٨٦٠

جدول نمرة ١

السنة	رسوم على السنن والبضائع بمخلاف عوائد المدينة	مقدار الدين
	جنيه	جنيه
١٨٠٠	٢٣٣٧٩	
١٨١٠	٦٥٧٨٢	
١٨٢٠	٩٤٤١٢	
١٨٣٠	١٥١٣٥٩	١١٩٨٩٤١
١٨٤٠	١٧٨٣٥٩	١٣٦٩٣٣٣
١٨٥٠	٢١١٧٤٣	٤٣٤٩٠٥٨
١٨٦٠	٣٧٤٢٩٥	٦٠٩٩٦٥٧

مع هذه الزيادة في التجارة وفي الاحواض رأيت البلدية ان أعمال الميناء صارت كثيرة بدرجة يحسن معها ايجاد هيئة مخصوصة لادارتها وقد كانت لغاية سنة ١٨٦٠ يديرها مجلس البلدية نفسه . وقد تم ذلك فعلا بتكوين الهيئة الحالية لادارة الميناء بقرار من البرلمان . وأعطيت لها السلطة اللازمة لعمل السلفيات الخ كانها شركة أهلية . ويطلق على هذه الهيئة (لجنة ادارة ميناء واحواض نهر المرزى) وهي مكونة من رئيس واعضاء كلهم منتخبون عن شركات الملاحة . والتجارة الكبرى ومدنهم ثلاث سنوات كعدة اعضاء المجلس البلدى . استمرت الميناء في النمو خصوصاً وانما قريبة جداً من المديرية الوسطى التي هي رأس حركة المحلة الصناعية وكانت حركة نموها اسرع من غيرها لهذا السبب وصارت أعظم ميناء في الجزر البريطانية الا انه يخشى عليها من عدم تمكنها من حفظ ذلك المركز المنافسة الشديدة



الحاصله الآن بين موانئ تلك الجزر ولكن لقربول لا تزال تجاهد جهادا عظيما في معترك الحياة وبمساعدها موقعها على حفظ مركزها لامتد بعيد والجدول نمرة ٢ يظهر توزيع قيمة الصادرات والواردات للموانئ البريطانية المهمة في سنة ١٩٢٠ ونسبة الزيادة المثوية في تجارة كل ميناء عن السنة السابقة ومن ذلك الجدول يعلم ان لقربول لا تزال أول الموانئ في حركتها

المينة المثوية للزيادة	جنيه	(الميناء)
٢٣٢٦	١٠٩١٦٥٧٠٢٢	لقربول
٣٤٨٤	١٠٠٥٢٧٦٣٨٦	لندره
٤١٢٤	٢٠٧٦٨٣٠٤٥	منشستر
١٦٢٨	١٧٢٩٥١٩١٩	هل
٤٣٢٤	١٥٨١٢٦٩٤٢	جلاسجو
١١٥٢٦	٨٨٥٠٩٢٥٩	سوتنبين

ولربما يدهشكم وجود منشستر نائية الموانئ البريطانية خصوصا
وهي بلد داخلية مثل طنطا مثلا ولسكنها التربة الملاحية التي حفرت
لتصل المدينة التجارية العظيمة بنهر المرزى عند لقربول — هي مع
صغر حجمها وعدم تمكن السفن الكبيرة او المتوسطة الحجم دخولها
هي مع طولها والعطل الذي تلاقيه السفن من جرائر ذلك — هي
التي اوجدت لمنشستر هذا المركز البحري ولولا هذه التربة لاختصت
لقربول بتجارة منشستر العظيمة ولكن مركزها لا يسمح لاي مرفأ
آخر بالمنافسة

ولمعرفة ما نقوم به ادارة ميناء لقربول من الاعمال أعطى
الكشف الآتى وهو يبين ما صرف في الخمس سنوات المنتهية في
اول يولية سنة ٢٠ على اعمال الميناء

المبالغ بالجنيه	السنة
١٢٧١٩٦	١٩١٨
٢١٨٧٥٧	١٩١٩
٤٨٢٣٠٧	١٩٢٠
١٣٩١٦٦٥	١٩٢١
٧٧٩٨٠٧	١٩٢٢

لقد ذكرنا سالفا مقدار حركة التجارة بالموانئ البريطانية ومنها
لقربول اما مقدار نمو الميناء نفسها من يوم انشاؤها فيظهره الجدول
ثمرة ٣

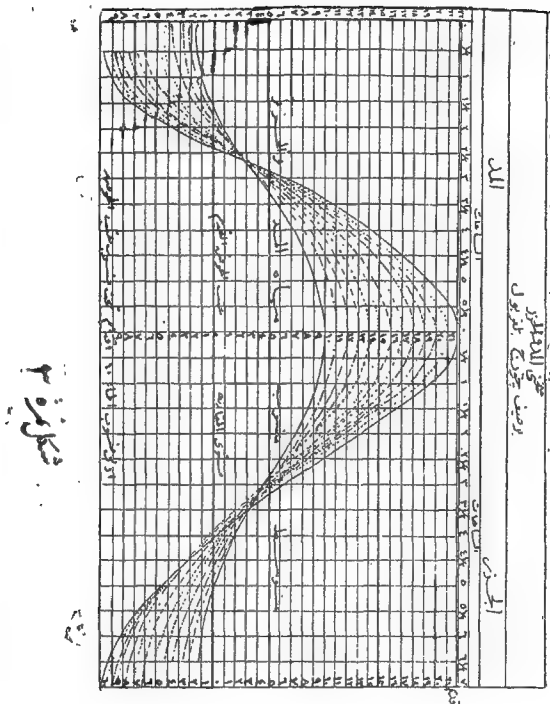
جدول نمرة (٣)

١٩٢٠ سنة	١٨٦٠ سنة	١٨٠٠ سنة	١٧٤٠ سنة	١ الاحواض
٦٠٢ ١/٢	٣٥٧ ١/٢	٣٦	٥	مساحتها بالافدنه
٦١ ١/٢				اطوال الارصفة بالكيلو
٣٦٦٠ متر	١٥٢٥ متر	١٥٢٥ متر	٩١٥ متر	عرض أكبر هويس
				أكبر عمق للمياه فوق
١٣٢٠ متر	٧٣٤ متر	٧٣٤ متر	٥٥٢ متر	أعتاب الاهوسة
				٢ السفن التي استعملتها
١٧١١٥	٢١١٣٦	٤٧٤٦	٨٣٧	الاحواض عددها
١٦٥٢١٣٧٣	٤٦٩٧٢٣٨	٤٥٠٠٦٠	٣٩٨٤٣	حمولتها بالطن
جنيه	جنيه	جنيه	جنيه	٣ الرسوم المتحصلة
١٧٠٢٧٩٥	٣٩٧٣١٥	٢٣٣٧٩	١٠٣٧	للالحواض
٦٤٧٨٠٣	١٥٠١٤٩	١٨٦٢٠	١٠٠٠	للبليدة

* ان اكبر حمولة للسفن التي استعملت احواض لقربول دون في

سنة ١٩١٤ حيث وصلت الحمولة ١٩٠٨٦٨٠٣ طن

فبالخطوات التي خطتها الميناء في مدة لا تتجاوز ١٨ سنة اعظمه
جدا كما عو ظاها من الجدول نمرة ٣ وبوصف الميناء واحواضها
والاعمال التي استلزمها الحال للاستعداد لتلك الحركة العظيمة يمكن
تكرين فكرة عن الجهود العظيم الذي بذله القائمون بحركة الميناء
سبق القول بمحصل مد وجزر بنهر المرزى وبحصل ذلك مرتين
في كل ٢٤ ساعة وليس الممد متسوب ثابت فهو يتبع حركات التمه



فيكون المد مرتفعاً في أول الشهر العربي وفي منتصفه وهو يصل
أقصاه في الخريف إذ يكون الفرق بين قمة المنحنى للمد واسفله
للجزر ٣١ رة متراً وبالاطلاع على الشكل نمرة ٣ يمكن تتبع خطوات

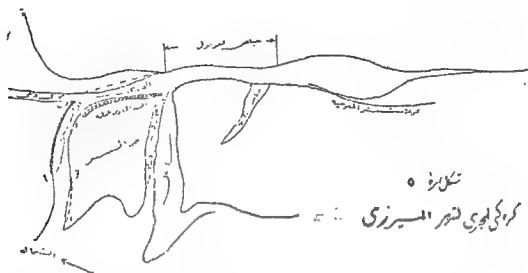
المدة لكل شهر من أشهر السنة
مع وجود ذلك الفرق العظيم في ارتفاع المياه وانخفاضها لا يمكن
مطلقاً إدارة حركة التجارة وتسهيل الشحن والتفريغ من السفن بدون.
وجود أحواض صناعية يحفظ بها منسوب ثابت للماء والشكل مرة ؛
يبين الميناء والاحواض الموجودة على ضفتي النهر وقد قسمت هذه
الاحواض الى عدة سلاسل أغلبها متصل بعضها ببعض ولكل
سلسلة او مجموعة منها طلمبات مخصوصة سنتكلم عنها فيما بعد لحفظ
المياه بها على قدر معلوم حسب ما تقتضيه السفن التي تستعمل تلك
الاحواض وقد جمل هذا القدر في احواض لقربول ١٨٠٥ ستر وفي
احواض بركنهد ٤٠٠٠ متر فوق منسوب الصفر ومنسوب الصفر هذا
هو منسوب عتب اول حوض بنى في الميناء (١)
من هذا الوصف الاولى يفهم مقدار المبالغ العظيمة التي نزم
صرفها لتكوين ميناء تجارى بهذا الشكل

﴿ مصب نهر المرزى ﴾

قبل التكلم عن الاحواض ونقاسيها والاعمال التي بها يحسن
وصف مصب النهر نفسه وصفاً اجمالياً وذكر الاعمال الجارية فيه
لنهر المرزى نفسه صغير ولكن مصبه يتوالى الايام وخصوصاً

(١) قد تغير منسوب الصفر هذا ابتداء من سنة ١٩٢١ بتوطية ٣٠٥
متر لتطبيق مع منسوب مصب النهر في البحر الارلندى وجبل هذا المنسوب
مستوى المقاومة

مع وجود المد والجزر فيه بقدر عظيم كان ولم يزل اهم عامل في حركة
بريطانيا التجارية



من يتأمل في الكروكي نمرة ٥ يتضح له جلها النعمة التي منيت
بها لفربول اذ تكون المصب بحيث صارت المسافة التي بها الميناء
والاحواض ضيقة عن باقي اجزاء المصب فاذا ما دخل المد او خرج
الجزر ازدادت سرعة الماء في منطقة الميناء فيقل معها رسوب المواد
التي تحملها المياه

مع هذه المزية العظيمة فان متوسط التطهير السنوي للعشر سنوات
السابقة لسنة ١٩٢٢ قدر باكثر من ١٨ مليون طن وقد بلغ هذا القدر
٢٨ مليون طن في سنة ١٩٢٣ ولكن هذه الكميات برفع أغلبها من
خارج الميناء حيث تاسع المساحة المائية فتقل سرعة الماء بالضرورة
فيرسب الطمي فن الرقم الاخير لسنة ٢٣ كانت الكمية التي صار
تطهيرها من المجاري الخارجية ٢٣ مليون طن
ولسعة المساحة الخارجية كثر الرسوب فيها كما هو الحال في جميع

مصببات الانهر وقد تكونت سواحل وجزائر كثيرة ولكن المياه حقت بمساعدة الكراكات بثلاثة مجارى رئيسية منها الجرى بالوسط وهو اهمها ولحفظ هذه الجارى بحالة مستديمة يؤمن معها على الملاحاة وضعت مشاريع عديدة من زمن وهى تشمل عمل سدود غاطسة نفذ منها وضع السد الموضح بخط سميك ومرموز له بالاحرف اب واما امتداد السد المبين بالخط الممقط فلا توجد عنه فكرة الان ولا أدرى اذا ما كانت الحاجة تتطلبه أم لا

أما العمل الجارى فهو فى المسافة المباشرة والمرموز لها بالاحرف هـ و هذا السد جارى عمله من خايط من دبش والطينه الجارى تطهيرها من الجارى

وستظهر الايام اذا ما كانت هذه الاعمال كافية ام يلزم تكميلها حسب الخطوط التى وضعتها منقطة اذ دلت نجارب عديدة عملت فى الموانى الغربية الولايات المتحدة على ان احسن وقاية فى مثل هذه الظروف تشمل عمل جسر بين متحاز بين الى ان يصل الى عمق من الماء يؤمن معه عدم تحريك ما بالقاع من المواد باستط الامواج أو حركة المياه كما ان ارتفاع مثل هذه الجسور يحسن ان يعلو قليلا عن المنسوب الواطى للمياه

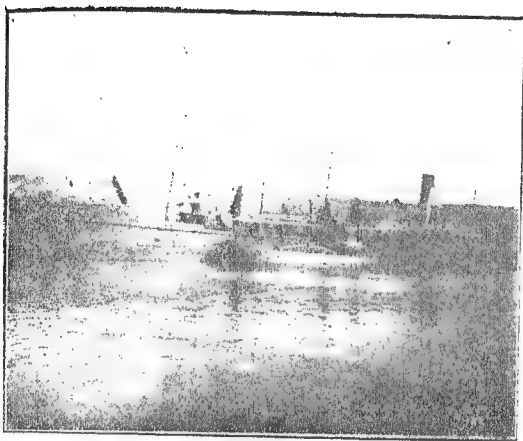
هذا فيما يخص بالجارى الخارجية للميناء أما عرض النهر نفسه فى منطقة الميناء فهو ٢٠٠ ٢ كيلومتر فى الجهة العليا الى القبليسة و ١٧٠ ٨ كيلومتر فى الجهة البحرية و كيلومتر واحد فى أضيق بقعة وهى فى وسط المسافة تقريبا وعمق المياه فى اوقات التحريق ٣٥ ٣١

مترو ١٢٢٠ متر و ١٥٢٥ متر بالتوالى فى النقط المذكورة فهناك عمق كاف من الماء فى كل وقت لا كبر السفن بل واكثر مما تتطلبه الحاجة أما أقصى سرعة للمياه تقدر بنحو ١٠٥٠٠ كيلو متر فى الساعة مع المزايا الموجودة التى نوهنا عنها لم يمتنع رسوب المواد فى الميناء ففى الثالث القبلى منها تكون ساحل من قديم ويبدأ تقريبا عند المرسى العوام الذى سيأتى ذكره فيما بعد وهم يعالجون هذا الساحل بالتطهير المستديم بواسطة الكراكات

ولادارة الميناء سبعة عشر كراكة منها الشافطة ومنها ذات الكباش وذات الجرادل والنوع الاول هو الحديث المستعمل بكثرة فى المناطق الرملية

واكبر كراكة واسمها *Leviathon* حوتها ١٠٠٠٠ طن وهى تحمل شحنتها من التطهير وحجم فراغها للشحنة ١٨٠٠٠ متر مكعب وتستغرق خمسين دقيقة فى الشحنة الواحدة وعشرة دقائق للتفريغ وسرعة مسيرها حوالى عشرين كيلو متر فى الساعة وبها اربع طلمبات لمص الرمال قطر الواحدة ١٠٥ متر وطول ماسورة المص ٢٧٥ متر وتشتغل على عمق لغاية ٢١٣٥ متر مدلاه على زاوية ٤٥ درجة . أما طول الكراكة فهو ١٤٨٥ متر وعرضها ٢١٠ متر وغطاسها وهى محملة ٧٠ متر

والنوع ذى الكباش يستعمل داخل الاحواض عادة وبجوار البوابات وخلافها فى المناطق التى يصعب على غيره من الكراكات العمل فيها



(الكراكة ليفيائون)

﴿ أحواض الميناء ﴾

نرجع الان الى الاحواض فقد سميت التي على الضفة اليمنى
للنهر احواض لقربول لانها في جهة لقربول والتي على الضفة اليسرى
أحواض بركنهد

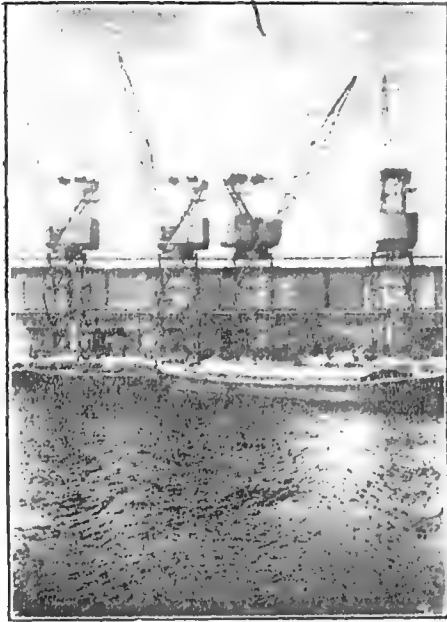
ومساحة الميناء بخلاف النهر أى مساحة الاحواض وماجاورها
من الارصفة والمباني التابعة لها تنوق عن ٢٠٠٠ فدان منها حوالى
٦٥٠ فدان مساحة مائية بالاحواض والباقي مساحة الارصفة

والمخازن . والجزء الاكبر من الاحواض وملحقاتها واقع في جهة
لغرب بول . أما الطول الكلى للارصفة المعدة لمرسى السفن فيحوالى ٥٩
كيلو متر مع ان طول واجهة الميناء على النهر يقرب من عشرة كيلو
مترات فقط

وبما ان المد لا يمكث في نهايته العليا اكثر من نصف ساعة يصير
تشغيل الاهوسة الخارجية قبل وصول المد أقصاه نحو ساعتين لدخول
وخرج القطع الصغيرة وهذا يتوقف طبعا على حركة السفن
وتفتح تلك الاهوسة نهائيا عند تساوى منسوب النهر بمنسوب الحياض
وفي هذه الفطرة تدخل وتخرج السفن الكبرى وقد يلزم الحال الى
تشغيل الاهوسة ثانية بعد هبوط المنسوب في النهر ولكن ذلك قليل
اذا ما دخلت السفن الحياض ترسى على الرصيف المعد لها فتفرع
الالات الرافعة شحنتها في قليل من الزمن وعدد هذه الات الرافعة
الموزعة على جميع الاحواض سواء كانت على الارصفة أو على أسطح
المخازن . موضح بالكشف الاتي

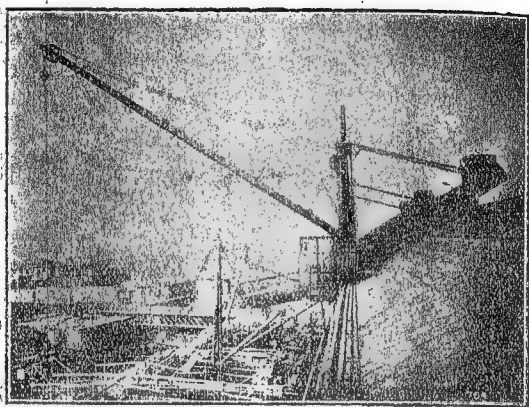
آلات تشغل بضغط الماء أو المكهوباء	آلات تشغل بالبخار	آلات تدار باليد
العدد ٢٠٣	٤٣٠٣	

وتختلف قوة الرفع لهذه الات من ٢٥ قنطار الى ٤٠ طن
ولكن اكثرها مما يحمل احمالا خفيفة وهذا هو المطلوب للموانى ويوجد
بجلاف الاعداد المذكورة خمسة وعشرون آلة رافعة للفتح وحملتها
تختلف من ٢٠ الى ٣٠ طن . كما انه يوجد الات رافعة عوامة



(ونشات على الارصفة)

وعدها خمسة وتختلف قوتها الرافعة من ٢٥ طن الى ٢٠٠٠ طن
ومن ضمن الصور الفوتوغرافية واحدة عن اكبر هذه الالات تحمل
كوبري زنته ١٥٠ طن وقد رفعته من محله ونقلته الى حيث عملت



ونشات على سطح المخازن

له العمرة الضرورية وهذه الآلات الرافعة العوامة مفيدة وضرورية جدا في ميناء عظيم كهذا إذ يستعمل لرفع الاحمال الثقيلة مثل كبرى ابوابات او قزانات او ما شابهها كما ان اذرعها طويلة ومرقعة بحيث يمكن تشغيلها في مواقف مختلفة

كل هذه الآلات الرافعة ملك لادارة الميناء تؤجرها للشركات او للافراد وهناك عدد عظيم وخصوصا من الآلات الخفيفة ملائمة للشركات المختلفة

ولادارة الآلات المختلفة وتشغيل البوابات الخ يستعمل الماء المضغوط ولكن مع التقدم المحسوس للكهرباء وامكان الحصول عليها



بأنان متهاودة استعدت الادارة لاستبدال الماء المضعف ندرجياً بالكهرباء . وقد انشأوا حديثاً محطة لها ثلاثة ديتامو ولا تولد هذه المحطة الكهرا بابل يؤتى لها بالتيار الكهربائي من وابورات المدينة بقوة ٦٠٠٠ فوات ويحول بالمحطة الى ٦٥٠ فوات لادارة بعض



(ولش كهربائي صغير)

الآلات والسبب في عدم توليد الكهرباء مباشرة هو انهم وجدوا ان
الحالة الراهنة ارخص لهم
أما المحطات المائية لا يجساد الضمط المطلوب فوزعة على الميسرة
وعردها سبعة في جهة لغربول وواجدة في الجهة الاخرى

تشتغل هذه المحطات لإيجاد ضغط ثابت في المواسير قدره ٥٢٥
كيلو جرام للسنتيمتر المربع . ولضمان وجود ذلك الضغط باستمرار
ركبت في أغلب المحطات مخزنات *Accumulator* وهى عبارة عن
اسطوانات نفيلة مركبة على عواميد قطر العاود نصف متر وارتفاعه
٦٩٠ متر فكلما ازداد ضغط الماء في المواسير الرئيسية ترفع الاسطوانات
لانها متصلة بالمواسير الرئيسية تتصل الاسطوانة الى نهاية العاود عند
ما يصل الضغط أقصاه وعندها تلمس الاسطوانة محركات فيمنع
دخول البخار الى الماكينات فتقل حركتها وبذلك تنقص قوة الضغط
للماء . طبعاً فانما نزلت الاسطوانة على العاود رجعت سرعة الماكينة
الى أصلها فبزداد الضغط وعلى ذلك تكون الحركة دورية ولا تحتاج
الماكينات الى ملاحظة استثنائية خلاف الملاحظة المعتادة للنظافة
وخلافها

هذا والادارة بالماء المضغوط مضمونة جداً وأهم مزاياها تشغيل
البوابات او ما شابهها حيث تضمن معها قيمة الضغط واستمراره
على قدر ثابت

ولنأخذ الآن سلسلة من سلاسل الحياض المختلفة ونبين بتفصيل
واف شكلها وتشغيلها والمخازن التى بها والالات التى لان المجال لايسمح
بالكلام على كل شئ . بالتفصيل

﴿ سلسلة حياض كندا ﴾

قد توضح بالشكل المخصص بهذه السلسلة المساحات المائية وأطوال الارصفة وعروضاتها وكذا عروضات الاهدوسة ويعض معلومات أخرى ولكن لا بد من زيادة الايضاح



محطة طلمبات كندا

يوجد بهذه السلسلة محطتان مختلفتان لطلميات المياه واحدة وهي
المجاورة لحوض العمره . والاخرى وهي مجاورة للنهر مأموريتها
توايد الماء المضغوط

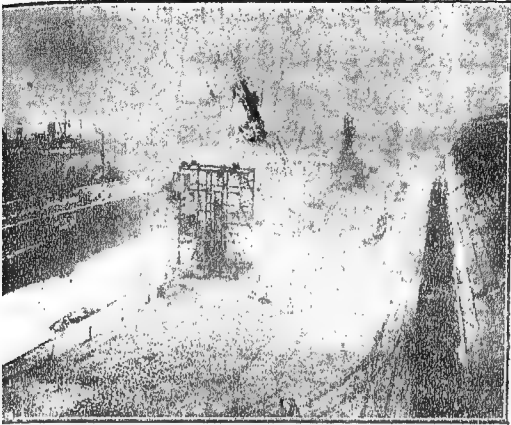
وتحتوى المحطة الاولى على سبعة قزانات من ذات المواسير المائية
من النوع البحرى البسيط وثلاثة آلات قوتها فى مجموعها ٢٠٠٠
حصان وثلاثة طلمبات قطر الواحدة ١٣٥ متر ومناسبة كبر حجم
الطلميات صممت بحيث يدخلها الماء على جانبي المروحة لايجاد
التوازن عليها فتقل كمية الاحتكاك

وتحتوى المحطة الثانية على أربعة قزانات عادية تشتغل على
ضغط ١٨٠ رطل واربعة ماكينات بحرية قوتها فى مجموعها ١١٠٠
حصان وتعمل الماء كينة ٦٠ دوره فى الدقيقة ويلزمها ١٢٥ رطل
من البخار لكل حصان من قوتها هذا ورطل الفحم بولدثمانية أرتال
من البخار . وتدير هذه الماكينات طلمبات الضغط وهي أربعة وبكل
ثلاثة أذرع بطول ٣٠ سنتيمتر كما أنه يوجد مخزان بهذه المحطة وقد
سبق وصفناها من قبل . ويوجد أيضا ما كينة للوفر فى الفحم وهي
بشكل صندوق به مواسير عمودية يمر بها باستمرار الماء العادم ويسلط
على الصندوق الدخان فى طريقه الى المدخنة فيمرور الدخان بحرارة
المرتفعة فى الصندوق يرفع الحرارة به الى درجة يتحول معها الماء العادم
الى بخار حيث يستفاد به فى الادارة . وهذه الطريقة يصير وفر
نصف كمية الوقود تقريباً . ويطلق على هذه الماكينة بالانجليزية لفظة

هناك محطة ثالثة مشتركة بين هذه السلسلة والسلسلة الجنوبية لها
وهى لحفظ منسوب الماء بالسلسلتين على القدر المطلوب . وهى لا
تشتغل باستمرار ويكثر استعمالها فى مدة الربيع حينما يكون منسوب
المد منخفضا بحيث لا يسمح أحيانا بالعمق المطلوب فوق أعقاب
الاهوسة ويوجد بهذه المحطة أربعة طلمبات ثلاث بقطر ١٣٠ سم
والرابعة بقطر ١٣١٧٥ متر

بالنظر الى رسم سلسلة أحواض كندا يتضح ان هذه السلسلة
متصلة بالسلاسل التى على جانبيها وذلك لتسهيل الحركة فى العمل
ولتمكين أى مركب من الوصول الى المحل المراد أن ترسو فيه وهذا
ليس يالسهل اذا ما أريد دخول السفينة من النهر مباشرة اذ ليست
كل الاهوسة بحجم كبير كما أنه لا يوجد لكل سلسلة هويسها الخاص
فلو كانت السفينة كبيرة الحجم واضطرت الى الدخول والخروج من
أى حوض وقت انخفاض منسوب النهر لما أمكنها ذلك الا من
هو يس يسعها ويكون عتبه منخفضا بدرجة يسمح لها بالمرور ولذا
باتصال الحياض ببعضها تمر السفينة من سلسلة الى أخرى حتى
تصل الى الهويس الخارجى المطلوب

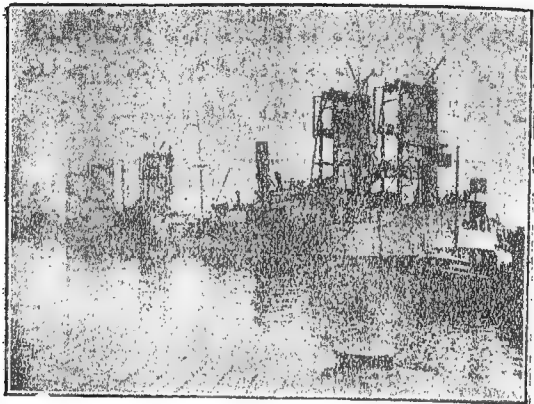
و يوجد بهذه السلسلة رصيف مخصوص للفحم ترسو بجانبه
السفن فتأخذ ما تطلبه من الفحم بواسطة آلات رافعة وهذه على نوعين
نوع منها يسمى *Coaling Crane* وهو ذى ذراع يرفع عربة السكة
الحديد ويدور بها الى حيث يمكن تفرغها فى السفن والنوع الآخر
ويسمى *Coaling Hoist* وهذا يرفع عربة السكة الحديد داخله الى



ونشات الفحم (لشحن)

ان تصل الى ارتفاع مخصوص حسب ارتفاع السفينة فتفرع العربات في منحدر الى السفينة

وكل هذه العملية التي صار وصفها تم بواسطة الالة بمعونة قليلة من الابدى وتحمل كل من الاتين ٣٠ طن وقدرت اكبر سرعة للشحن بالالة الواحدة ٣٠٠ طن في الساعة ولكن رأيت آلات في كاردف من النوع الثاني يمكنها أن تشحن ٦٠٠ طن في الساعة وبعض هذه الآلات ثابت على الرصيف والبعض الآخر متحرك وعربات السكة الحديد المستعملة للفحم تفتح من الامام أو من الخلف بخلاف المعتاد ولجورها الى حيث تشتغل الآلات الرافعة

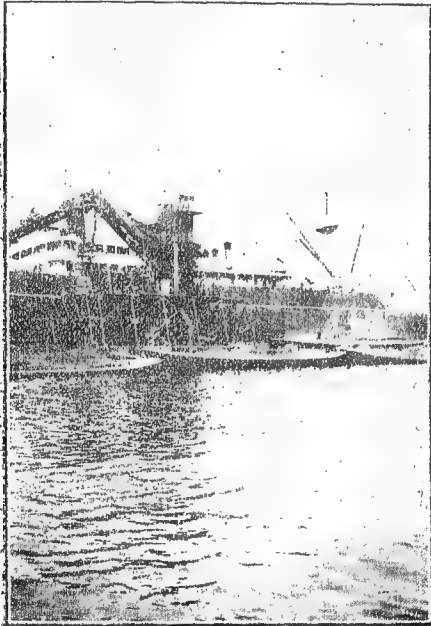


ونشات الفحم بكاردف

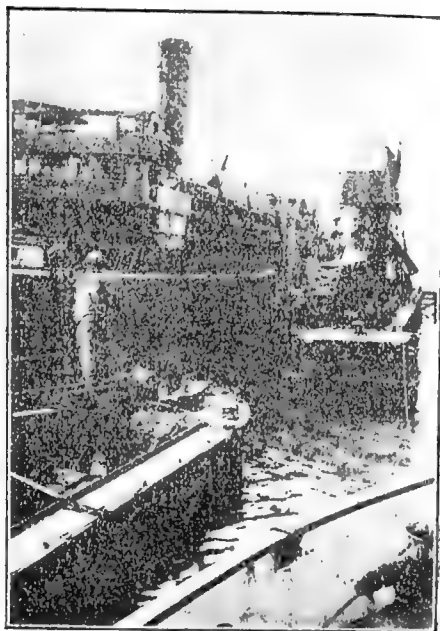
لا تستعمل القاطرات بل اسطوانات مثبتة على الارضية لها ماكينات بسيطة تدار بالماء المضغوط . وكل ما يلزم عمله أن يؤتى بحبل به خطاف فيشيك الخطاف في العربة او العربات المطلوبة ويلف الطرف الآخر الآخر للحبل على الاسطوانة المجاورة وعندها يضغط العامل الذي بيده الحبل على مفتاح بسيط مركب على الارض بجوار الاسطوانة فتدور وتشبه هذه العملية عملية الونش في شغله وهي عملية بسيطة جدا ذات فائدة كبيرة .

وتستعمل هذه الاسطوانات أيضاً لجر السفن بجوار الارصفة وخصوصاً في الاهوسة واحواض العمرة حيث يصعب أحياناً من

كبر حجم السفينة دخول رفاصات قاطرة معها . وتختلف هذه
الاسفلوانات في قوتها حسب ما هو مطلوب منها وآلاتها بسيطة
جدا حتى لا تكون سهلة العطب ويوجد منها ما يشتغل بالكهرباء أيضاً
ذكرنا مسألة شحن السفن بالفحم المطلوب لها وان لذلك أرفصة



ونشات عوامه لشحن الفحم



ونش عوام لشحن الفحم

مخصوصة في بعض الحياض ولكن وجد ان السفن الكبرى لا يمكن أن
تضيق وقتها في التنقل من رصيف لا آخر لهذا السبب خصوصاً وان
انتقالها ليس بالشىء السهل كما هو الحال مع السفن الصغرى ولذا

توجد في ميناء اقرب بول كما يوجد في غيرها طبعا آلات عوامة لشحن الفحم وهي على انواع مختلفة منها ما هي بشكل كراكة ذات جرادل ومنها ذات الكباش وهذا الاخير اكثر استعمالا من غيره ، يؤتى بهذه الآلات على جاناب السفينة وهي راسية لشحن وتفريغ بضائعها . فتمطيها ما تتطلبه من الفحم من صنادل مخصوصة لهذا الغرض . ونشتغل هذه الآلات بواسطة البخار واما آلات الفحم الرافعة الموجودة على الارصفة فبعضها يدار بالماء المضغوط والبعض الآخر بالكهرباء

ننتقل الآن الى المخازن الموجودة على الارصفة فنقول ان مخازن هذه السلسلة اما ذات طابق واحد أو طابقين و يطلق على مخازن الارصفة *Transit Sheds* وهي معدة للبضائع الوقتية اى ان البضائع لا تمكث بها طويلا . فعند ما يراد تفريغ شحنة من سفينة تشتغل الآلات الرافعة المركبة على المخزن او على الرصيف وكذلك آلات السفينة نفسها وأما أن تفرغ البضائع في عربات السكة الحديد مباشرة على الرصيف أو في صنادل اذا ما كانت مرسله لدخول البلاد أو في عربات أو توموبيلات اذا ما كانت تقصد اقرب بول نفسها أو ما جاورها — واما ان توضع في المخزن نفسه لوقت قصير جدا لثريتها وتقسيمها فاذا ما زادت مدتها عن نحو ٤٨ ساعة يصير نقلها الى مخازن أخرى معدة للتخزين .

وكل هذه المخازن الا ما ندر ملك لادارة الميناء وهي أما مؤجرة لشركات للمد أو تستعمل وقتيا بضريرة مخصوصة . وكل الآلات

الرافعة المركبة على المخازن من النوع الخفيف ونختلف حمولتها من ٢٠ قنطار الى ٣٠ وتدار اما بالماء المضغوط أو بالكهرباء وقد رمز الى هذه الآلات بدوائر منقطة على رسم سلسلة كندا وليست هذه الآلات ثابتة بل تتحرك على قضبانها على طول السطح حتى يمكن العمل بها على أى بقعة من الرصيف

أغلب المخازن مبنى بالطوب وقد كانت ميسول الباشمهندس القديم ومن سبقه وضع هذه المخازن قريبة جدا من حافة الرصيف بحيث لا يوجد بين حائط المخزن وحافة الرصيف أكثر من ٢٢٧٥ متر وكثيرا ما وجدت هذه المسافة ١٩٣ متر فقط . ويمكن هذه الطريقة القديمة وعقيمة فى الحقيقة لأنها لا تسمح بمروعات السكة الحديد أو غيرها على الرصيف للشحن أو التفريغ مباشرة من السفن وفى ذلك من السهولة والسرعة فى العمل ما يساعد كثيرا على تقدم الحركة ونهوض الأعمال

ذكرنا سابقا وجود آلات رافعة مركبة على أسطح المخازن وهذه موجودة من جهة الارصفة فقط للتفريغ من أو الشحن فى السفن أما من الجهة الأخرى للمخازن أى واجهة الشارع فقد عمل لها ترتيب بدعى سهل العمل وقليل المصاريف وعلى الاصح بدون مصاريف وهذا الترتيب يمكن التعبير عنه بأنه آلة تشتغل بالثقل فهى لا تستعمل للرفع بل لتنزيل الطرود من الادوار المختلفة للمخازن

والكل آلة حبلان ملتقان بعكس بعضهما وعلى حده على عجلتين متجاورتين ومركبتين على عامود واحد أفقى أحدهما مثبتة

للعامود والاخرى يمكن تحريكها على العامود اذا ما أريد تطويل الحبلين أو تقصيرهما بحسب الارتفاع المطلوب الشغل عليه وفي حالة العمل تشتبك العجلتان سويا بتروس فعند ما يصل طرف احد الحبلين الى الاسفل يكون طرف الحبل الاخر في الطابق المطلوب تنزيل الطرود منه . وحركة هذه الالة متوقفة على نزول الطرود تحت ثقلها وعلى فرملة . والاله دائما تحت ضغط الفرملة وهذه عبارة عن سير ملفوف على العجلة المثبتة وهو أى السير دائما في حالة شد تحت تأثير ثقل من حديد مركب على رأس زاوية من حديد متصلة بالسير وفي الطرف الاخر للزاوية حبل لتسهيل الفرملة بمقتضاه في سحب الحبل ارتفاع الثقل فيحذف ضغط السير على العجلة وينزل الطرد تحت ثقله كما قلنا . ومتى أريد وقوف الحركة يترك حبل الفرملة فيشد السير على العجلة فتقف .

من ذلك يتضح ان رجلا واحدا يمكنه تنزيل آلاف من الطرود بدون أدنى مصاريف خلاف أجرته اليومية وفي ذلك وفر عظيم ولم يقتصر على تركيب هذه الالات البسيطة بالشكل السالف ذكره أى من جهة الشارع بل ركب داخل المخازن أيضا على الطابق الاعلى اذ يمكنها تنزيل الطرود من فتحات ترك عادة في كل طابق ويختلف عددها حسب طول المخزن

وايجاد هذه الفتحات له أهمية كبرى في تسهيل حركة العمل وأحيانا تمتد خطوط السكة الحديد داخل المخزن تحت هذه الفتحات ولكن الغالب دخول العربات المعتادة أو الاوتوموبيلات للشحن من الداخل

قلنا ان المخازن كانت تبني قريبة جدا من حافة الرصيف بحيث لم يزد بعدها عن ٢٧٥ متر وقلنا ان الالات الرافعة مركبة على سطح المخازن من جهة الرصيف فقط ولكن هذا النظام يتغير الآن اذ رؤى من الفائدة ابعاد المخازن قليلا عن حافة الرصيف حتى يسهل وصول العربات للشحن أو التفريغ من السفن مباشرة وقد جعل بعد المخازن عن حافة الارصفة في المباني المستجدة ٥٠ متر وبعضها أكثر من ذلك . ثم رؤى أيضا ايجاد آلات رافعة على المخازن من جهة الشارع وذلك لتسهيل العمل فيما يختص بالصهارات بخلاف هذه الالات الرافعة الرئيسية التي ذكرناها يوجد ببعض المخازن آلات رافعة صغيرة أو عربات نقل وتدار كلها بالكهرباء . وأغلب هذه الالات ملك للشركات المستأجرة للمخازن ولم يكتف بالالات الرافعة على أسطح المخازن ففي المخازن الجارية بنائها يعمل الترتيب لايجاد آلات رافعة متحركة على الارصفة وهي مرتفعة القاعدة بحيث تمر تحتها عربات السكة الحديد وقبل ان نترك مسألة المخازن يحسن اعطاء الكشف الاتي بالمخازن ملك اداة الميناء والموجودة على الارصفة

ناحية لفربول ناحية بركهند

مشاحة الارضيه

مخازن مسقوفه ذات طابق واحد ٢١٧٥ فدان ٣٢ فدان

» » » طابقين او ثلاثه ٨٢٥ » ١٧٥ »

» غير مسقوفه ٤٥ »

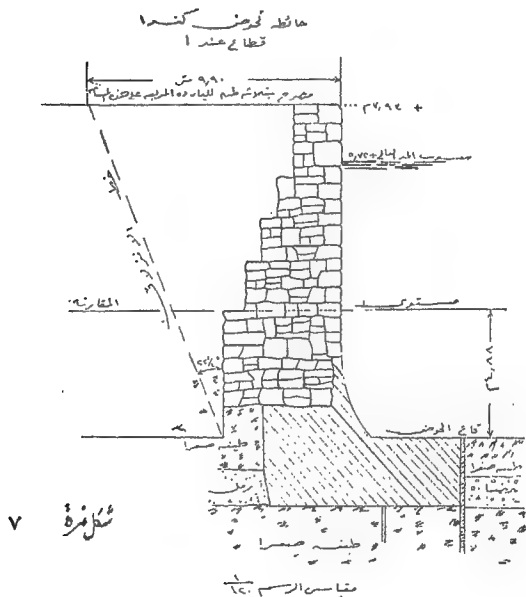
ومجموع المساحة — ٢٥٥٠٧٥ فدان وهذه المخازن بخلاف
المخازن الكبرى التي يطلق عليها اسم *Warehouses* ومن هذا النوع
٢٧ مخزناً لدى ادارة الميناء سنصف بعضها فيما بعد

وقد كانت المخازن الوقتية منها والكبرى تصمم لتحمل أُنقال
تختلف من ستة قناطير انجليزية للياردة المربعة (٣٦٥ كيلو للمتر المربع)
على الاسقف العليا الى ١٠ قناطير للياردة المربعة (٦٠٧ كيلو للمتر
المربع) على الاسقف الاولى . وقد ازدادت هذه الارقام تدريجياً
الى أن وصلت الآن الى طن ونصف للياردة المربعة (١٨١٧ كيلو
للمتر المربع) على السقف الاول وطن وربع للياردة المربعة (١٥١٤
كيلو للمتر المربع) على السقف الثاني وطن واحد للياردة المربعة
(١٢١١ كيلو للمتر المربع) على السقف الثالث وهكذا

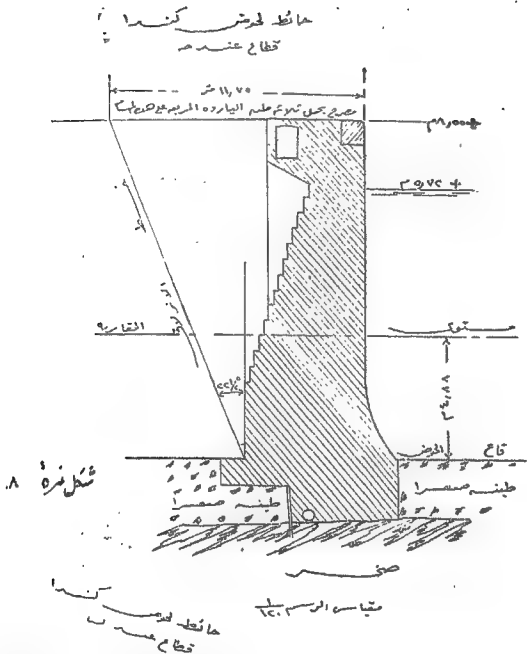
نترك المخازن فقد تكلمنا عنها بما فيه الكفاية ونرجع الى الاحواض
ذاتها . فمسألة كندا بها خمسة حياض وهي الحوض الاصلي وثلاثة
فروع وحوض للعمرة وقد روعي في هذا الترتيب النظرية الصائبة
وهي الاكثر من الارصفة بقدر المستطاع وبدون تعاريج مطلقاً لان
الفائدة ليست في المساحة المائية للحوض فقط بل في إيجاد حالة تناسب
فيها المساحتان وقد سبق التنويه عن هذه المسألة في محاضرتنا السابقة
عن « المواشي ومبانيها »

هذه السلسلة قديمة نوعاً ولكن الفرع نمرة ٣ حديثة نسبياً اذ كان
موقعه مخزناً للخشب من قبل وقد رؤى من الفائدة وضع رسومات
هنا عن بعض حيطان الارصفة منها ما هو قديم وصار ترميمه

وتعميقه لمقاومة الزيادة في الاعماق التي تتطلبها السفن ومنها ما قد
أزيل وتجدد بناه

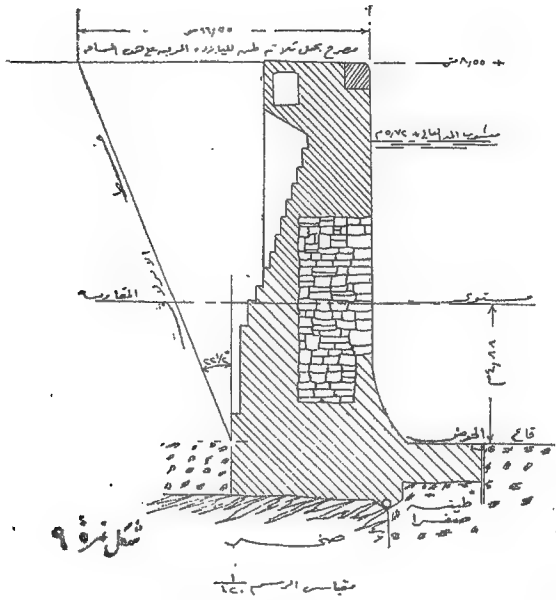


أما في الحالة الاولى التي ترممت فيها الجيضان كان العمل يجري
فيها تدريجيا في أطوال قصيرة لا تزيد عن خمسة أمتار حتى لا يحصل
هبوط ولا ادري ما هي الاثقال التي كان مصرحا بوضعها على الارصفة
فيما مضى ولكن ذلك محدد جدينا بجعل الحد الاكبر للاثقال ثلاثة



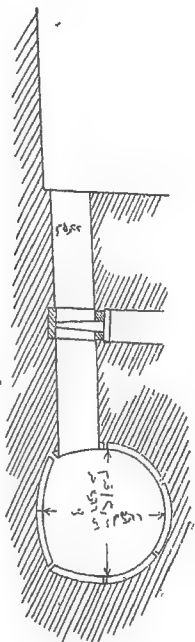
طن ليايرده المربعة أى (٣٦٣٤ كج للمتر المربع على المسافة التي
بين حافة الرصيف وتقاطع خط انزلاق الردم بسطح الارض ولا
تحديد الانتقال فيما وراء ذلك

هذا فيما يختص بالميطان اما فيما يختص بأرضية الاحواض
نحتفظ على منسوب معلوم وبصير تطهيرها بالكراكات اذا لزم ذلك

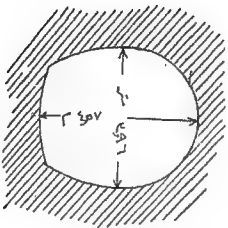


أما فروشات الاهوسة فيصير تطهيرها بقوة الماء من براخ مخصوصة والشكل نمرة ٨ يبين نظام هذه البراخ حول الحوض الخارجي لسلسلة حياض كندا ومدخله وهو نظام يدع لمنع الطمي من التراكم في أى جهة اما داخل الحوض نفسه او حول مدخله . ولنع رسوب الطمي في وسط الحوض المذكور بمناسبة اتساعه بنيت براخ تحت ارضية الحوض بحيث تفتح في مجال مختلفة في وسطه

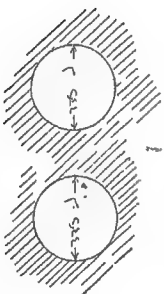
شکل نمبر ۱۱



قطع اب



قطع حدر



قطع حدر

مشیما در ششم جلد

قلنا ان النظام بديع وهو حقيقة يدل على قوة تفكير واضعه منذ
أكثر من ربع قرن ولكن التجارب دلت على أن احسن وأوفر طريقة
لتطهير الاحواض المتسعة في وقتنا هذا هي بواسطة الكراكات ما
دامت هذه لا بد من وجودها

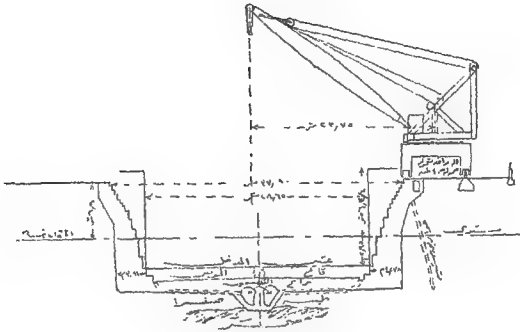
تشغل هذه البرايخ وقت اللزوم عند انخفاض المياه بالنهر وبالنظر
الى المواقع التى وضعت فيها تلك البرايخ يتضح انه بتتحكم تحصل
دورة شديدة المفعول فى المياه تتحرك معها اى كمية من الطمي .
تتفرج هذه البرايخ عند مصبها بشكل انفراج الجرس وقد سبق ان
ذكرت لحضراتكم فى محاضرتى عن السودان واعمال الرى فيه ان
فيحات خزان سنار عملت بهذا الشكل فى الخلف لان ذلك يسهل
حركة الماء كثيرا فى سيره ولذا يعطى اكبر تصرف

قبل ان نترك موضوع الحياض يجب ذكر شىء عن الحوص
اليابس او حوص العمره

﴿ حوص العمره ﴾

لقد تم بناء ذلك الحوص فى سنة ١٨٨٩ وطوله — ٢٨٢٢ متر
أما عمقه وعروضاته فموضحة على القطاع المختص :
يسع حوص العمره هذا ٨٠٠٠٠ طن من الماء على منسوب ٩١٥
متر فوق الفرش وتترج هذه الكمية بواسطة الطلمبات السالف وصفها
فى ساعتين وثلاثة ارباع الساعة وذلك تدريجيا حتى تتراح السفينة
بعد تصلبها

شكل رقم ١٣



مدرسة كندا اليابس

قطاع عبر الخط ٤٥

مقياس الرسم ١:١٠

تركز السفينة من أسفل على كتل حصيصة لذلك اجزاؤها السفلى من زهر والجزء العلوى من خشب صلب ولا توضع هذه الكتل على أبعاد متساوية بل توزع عليها على الفرش تابع لتوزيع الاثقال على طول السفينة التى يتناسب طولها مع طول الحوض أما بوابات الحوض الخشبية وهى من النوع القديم وتجرى على عجل حسب المعتاد . وقد اشتهرت لفر بول ببواباتها الخشبية اذ أن جميع بواباتها الا ما ندر من خشب وتوجد بوابات يزيد عمرها عن ستين سنة مع أنها ليست صغيرة الحجم فقيماها هو طول الفرد ١٠.٧١ متر وارتفاعها ١٣.١٥ متر



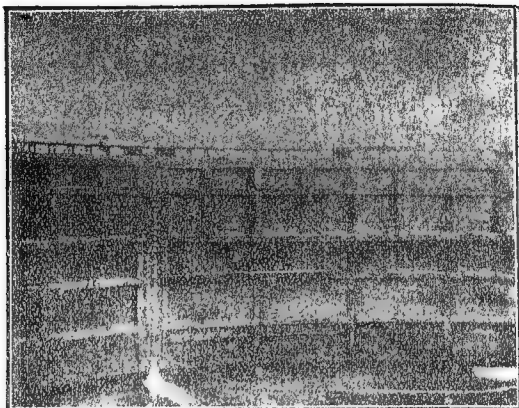
حوض كندا اليابس

ولكن الفكرة الحديثة الان نرمى الى تصميم البوابات من صلب
وبدون عجل اذ نتركز على عامودها فقط وبها أقسام منها ما هو
خاص بالهواء لجمل البوابة نعوم قليلا والاقسام الاخرى للماء حتى
اذا ما خففت البوابة تحت رفع اقسام الهواء يصير ادخال كمية من



بوابات حوض كندا اليابس

الماء في الاقسام المختصة بها كافية لحفظ التوازن . وبهذه الطريقة
يستغنى عن العجل ومتاعبه وتكاليف تغييره من آن لآخر
وبما ان عدد احواس العمره يدل على مقدار الحركة في الميناء
وأيت ان اذكر لحضراتكم انه يوجد بناحية لفربول ١٩ حوص للعمره



بوابات صلاب

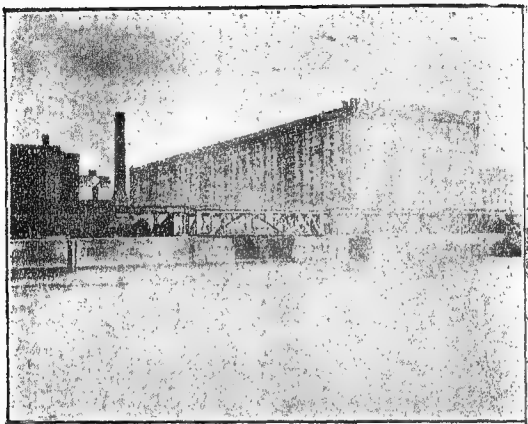
وبناحية بركنهد ثلاثة وان مجموع أطوالها ٤٥٥ متر هذا وان اكبر
حوص بلغ طوله ٣٢٠ متر وهو أطول حوص للعمرة في العالم
لقد انتهينا الآن من وصف مجمل لسلسلة كندا وهي احدى
سلاسل حياص الميناء ولكن بما ان مدخلها يختلف عن أغلب
مداخل السلاسل الاخرى يحسن القات النظر الى ان النظرية المتبعة
في المداخل هي وضعها مخالفة لسير المد أى في اتجاه الجزر وذلك لان
السفن تدخل الحياص وقت ارتفاع الماء والمتبع ان تواجه السفن تيار
الماء ولهذا السبب وضعت الاهوسة بشكلها الحالى الظاهر من الرسم
العمومى للميناء ويوجد بعضها عموديا على النهر وهذا قليل

أما وقد صار وصف سلسلة من سلاسل الحياص الكثيرة الموجودة بميناء القربول وهي نموذج للمجموع تنتقل الى المخازن الكبرى التي صار التنويه عنها سابقا ونذكر عنها بعض الشيء حتى يوجد عند حضراتكم فكرة عن حالة الميناء واعمالها .

قسمت هذه المخازن حسب انواع التجارة فيها ما هو خاص للدخان ومنها ما هو للصوف الخ

اما مخازن الدخان فلادارة الميناء منها عدد ليس بالقليل . سعتها كلها ١٨٤٠٠٠ برميل و ٦٦٠٠٠ باله ويختلف وزن البرميل او البالة من نصف طن الى ثلاثة ارباعه ويهمننا من كل هذه المخازن اكبرها . يقال ان هذا المخزن اكبر مخزن من جنسه في العالم وهو مبني بالطوب واسقفه من الخرسانة محمله على اعتاب من الصلب مكسية بالخرسانه لوقايتها من الحرق . طول المخزن — ٢٢١ متر وعرضه ٥٠ متر وارتفاعه ٣٨ متر فوق سطح الارض وهو مكون من بدرون واثني عشر طابق والمساحة الارضية لجميع الادوار ٣٦ فدان اما سعة المخزن فتبلغ ٧٧٠٠٠ برميل من الدخان وقد جهز المخزن بكل ما يلزمه من آلات رافعة وآلات للسكس وخلافها ويقال ان ٢٧ مليون طوبة و ٦٠٠٠ طن من الحديد استعملت في بناء ذلك المخزن العظيم .

اما متانة البناء ضد الحرق فيظهرها ما يروى عن حادثة حصلت في سنة ١٩١٥ اذ شبت النار في قسم من أقسام البدرون واستمرت ٣٦ ساعة ولو ان النار حيزت في ذلك القسم من المخزن بقفل ابواب الامان الا انه اشدها لم يمكن اطفائها الا يغمر ذاك القسم كلية بالماء .



مخزن الدخان

ومع ذاك يقال انه لم يحصل اى تلف مطلقا لاي من الاعتبار
اما مخازن النصوف فاثنتان تسع في مجموعها ٢٣٦٠٠٠ باله ولكنها
مخازن بسيطة ولا تذكر بجانب مخازن القطن لان لفربول لا تزال
تحتفظ مركزها الاول في تجارة القطن الخام فبالميناء مخازن تسع ما
ينوف عن مليون باله من القطن ولكنها كلها ملك للشركات المختلفة
مع ذكر سعة المخازن وعظمتها يجب ان اذكر السهولة التي تلاحظها
السفن في الشحن والتفريغ مما يساعد في تسهيل الحركة سواء للتجار
اولا لصاحب السفن وهذا ما تنظر اليه مجالس ادارة الموانئ المختلفة

للتغيب فيها والاعلان عن نفسها بقصد المنافسة والتفوق على غيرها
هذا و يوجد مخازن للغلال سعتها ما ينوف عن ٢٠٠ ٠٠٠ طن
وهذا قدر ضئيل جدا بالنسبة لما يدخل الميناء من الغلال لان الكمية
الكبرى تفرغ من السفن في صنادل صغيرة لتوريدها للطواحين
مباشرة اذ ان بمنطقة نهر المرزى طواحين جمّة ولذا لا يوجد داع
كبير للتخزين في الميناء نفسها

ولتفريغ الغلال من السفن في صنادل او رفعها الى المخازن
تستعمل آلات مختلفة منها ما يشتغل بقوة الشفط في خراطيم ومنها
ما يشتغل بقواديس كما تشتغل الكراكات أو السواقي ثم من هذين
النوعين ما هو ثابت اما على الارصفة أو على حيطان المخازن ومنها
ما هو عوام لينقل ابنا وجدت السفن المشحونة

والنوع الذى يشتغل بقوة الشفط هو الاسرع والاحسن لانه
لا يمكن تشغيل الجرادل بالسرعة التى يمكن شفط الهواء بها كما انه
لا يمكن تشغيل النوع الاخير الا فى نقطة عمودية تحت الالة مباشرة
بخلاف الخرطوم الذى يمكن تشغيله فى أى ركن من اركان السفينة
أو الحزن

وعلى ذكر سرعة الشغل بالآلات الشافطة قد قيل ان اغلب تجار
الغلال يفضلون النوع الاخير بحجة ان السرعة التى تمرىها الغلال
فى الخراطيم كبيرة لدرجة انها تكسرحبات الغلال وذلك مضر خصوصا
فما لو كانت الغلال مطلوبة للزراعة . وانى اعتقد ان السبب راجع
الى ان قوة الشفط لها مزية تنظيف الغلال جيدا من الاتربة والقشور



آلات للغلال

التي بها وهذا مما يقل في وزن الغلال . وهذا أمر طبيعي لان الانزربة والقشور تنفصل عن الغلال نتيجة سرعة الشفط ولها شراك مخصوصة تحجزها وتفصلها عن الغلال
عند ما ترفع الغلال الى الدور الاعلى تصب في موازين دورية

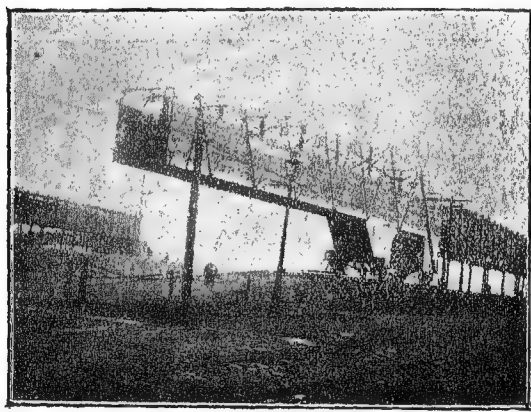
Automatic Weighing Machines ومنها تمر على سير مركب على اسطوانات الى المحال التي ستخزن فيها

ومحازن الغلال على نوعين أحدهما كالمحازن المعتاده والاخر مركب من صومعات عمودية متجاورة ويطلق عليها بالانجليزية *Silos* وهذه الصومعات أما اسطوانية الشكل او مربعة او بأى شكل آخر ومزايا المحازن ذات الصومعات كثيرة منها امكان استعمال كل الفراغ للتخزين بخلاف الحال فى المحازن العادية ومنها امكان وضع انواع مختلفة من الغلال فى الصومعات المتجاورة بدون اى خلط بينها . ولكن يخشى كثيرا وخصوصا فى بلاد رطبة أن تعفن الغلال بالصومعة لو تركت مدة طويلة ولذا يجب تهوية الغلال من آن لآخر بتمريرها على السيور التى سبق التنويه عنها من مكان لا تخرج حتى تجف واحياناً يستلزم الحال عدم ارجاع الغلال الى الصومعة التى كانت مخزنه بها بل توضع فى أخرى بعد عماية التجفيف

وقد انتشرت فكرة الصومعات فى العالم بحيث لا تبنى مخازن للغلال الا على هذه الطريقة . ويستعمل الخشب او الحديد أو الخرسانه المسلحة فى البناء وعلى الاخص النوع الاخير منها ولايجاد فكرة عما تحصله ادارة ميناء لفربول من المخازن التابعة لها عمل الكشف الآتى ومبين به الدخل الصافى للمخازن الكبيرة المعده للتخزين بدون خصم ماهيات موظفى الادارة وذلك عن المدة من يوليو سنة ١٩١٨ الى يوليو سنة ١٩٢٢

السنة	صافي المتحصل بالجنيه
١٩١٨	٨٦٨١٢
١٩١٩	١٣٩١٦٣٫٢٥
١٩٢٠	٢٠٢٤٣٠٫٣٠
١٩٢١	٢٤٤٨٨١٫٨٠
١٩٢٢	٢٤٨٣٤٥

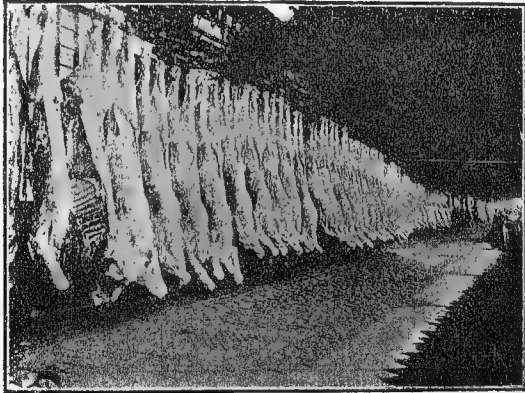
أما الاستعدادات الموجودة لتجارة المواشى فيقال انها اكر
وأحسن ما يوجد في العالم وأعم هذه الاستعدادات بل كلها تقريبا
في جهة بركنهد . فعند ما ترسى السفينة المقلّة للماشية تساق هذه



طريق للمواشى

ممرات خشبية مخصوصة ترتفع عن الارض تدريجياً على اعـمـدة
حديدية حتى يصل ارتفاعها نحو ثلاثة امتار او اكثر والنظرية في
ذلك حصر المواشى في الممرات حتى تسير بسرعة وبدون اضطراب
او عطل الى المخازن المنعده لها كما ان ارتفاع الممرات لا يعيق الحركة
في الشوارع مطلقاً في حالة عبورها

أما المخازن نفسها فنظمة تماماً ومعدة للابقار والاغنام وتسع
مخازن بركنهد هذه ٦٧٤٥ من الابقار و٢٢٠٠ رأساً من الغنم وبعض
هذه المخازن ذى ثلاثة ادوار تطلعها المواشى على هزلقانات من الخارج
وتقدم ادارة الميناء الملف للمواشى بـشـمن مخصوص وقد اقامت



مخازن للتشليخ

سلخانات ومحازن للتشليح بجوار مخازن المواشى ولهاضرية مخصوصة على كل ماشية تذبح او تدخل محازن التشليح وهذا بخلاف اللحوم التى تورده مثلجه من الخارج وهذه تأتى بكيات عظيمة جدا اذ يرد من استراليا وحدها حوالى مليون رأس من الغنم مذبوحة سنوياً

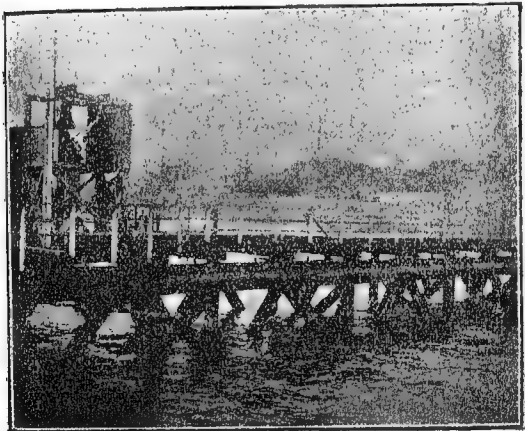
ول هذه اللحوم مخازن مخصوصة أغلبها فى جهة لقربول وسعتها حوالى ٧٩٠٠٠ متر مكعب الا انها ملك لشركات مخصوصة

وعلى ذكر مخازن التشايح للحوم اذكر انها من المسائل المهمة التى تشغل فراغا مهما من اغاب موالى العالم . واعلم هذه المخازن مبنى كالمخازن المعتادة ومقسم الى اقسام مخصوصة تسلط عليها مواسير للتبريد وتحفظ هذه الاقسام على درجات معلومة فلما ترد اللحوم سواء فى السفن او فى عربات مصفحة من داخل البلاد بدخل بها فى أسفل المخزن وترفع اللحوم الى الادوار العليا واتى بها صالات التبريد ويراعى فى ذلك سرعة العمل وقفل الابواب بسرعة حتى لا يتسرب الهواء الساخن الى الصالات

هذه هى النظرية العمومية فى مخازن التبريد وهى الشائعة فى أغاب مخازن العالم ولكن هناك محزنا استأقت نظرى أثناء زيارتى لبعض الموالى مع اعضاء مؤتمر الملاحة الدولى فى يوليو سنة ١٩٢٣

هذا المخزن موجود بميناء لوندريه وكان مصممه أوصاحب الفكرة فيه فطن الى اتباع أبسط مبدأ فى علم الطبيعة وهو ان الهواء الساخن يرتفع الى أعلى بحكم الطبيعة لنفخته ويبقى الهواء البارد فى الاسفل

ولذلك جعل المخزن اوصالات التبريد بحيث تدخلها اللحوم من أعلى اى ان اللحوم عند ورودها ترفع باللات رافعة من خارج المخزن وتوضع فى الصالات من اسقفها فلا يمكن فى هذه الحالة ان تفقد الصالات جزءاً من برودتها وقت العمل مهما طال ان النظرية بسيطة جداً ولكن كثيراً ما نحل اكر المضطبات باسطة الاشياء وأهونها لا يمكن ذكر كل شىء او اعطاء ايضاحات وافية تماماً لان المجال لا يسمح بذلك ويمكن قبل ترك مسألة المحازن سنتكلم قليلاً عما قد اعد لتجارة غاز البترول



رصيف الغاز

قبل الاربع سنوات الاخيرة كانت تجارة الزبوت على العموم، قليلة نوعا ولكنها ازدادت اخيرا وتحسنت الاعمال المختصة بها كثيرا فقد كانت السفن المعدة للتفرغ أو الشحن تضطر كالمعتاد، الى الدخول في الاحواض المجاورة لمخازن الغاز ولكن الحالة تغيرت اذ اقامت ادارة الميناء رصيفا أو بالاحرى سفالة خشبية في النهر في آخر منطقة الحياض من الجهة القبالية بحيث ترسى السفن والصنادل عليها في اى وقت للشحن او التفرغ .

ويجب انظر هنا الى ان هذه السفالة خفيفة بالنسبة الى الارصفة المعتادة ويجب ان تكون كذلك اذ المطلوب منها تحمل صدمات السفن وقت اشتداد حركة الاءواج بالمهر ليس الا كما انه لربما يقال ولماذا خولفت النظرية المتبعة بمحمل حيضان فاقول ان الحال في تجارة الغاز تختلف عن غيرها بما اذا لا توجد على ارضية الغاز حركة مطلقا ولا لزوم لالات رافعة او عربات سكك حديدية أو غيرها كما ان الفرق في مناسيب الماء مهما كبر لا يؤثر مطلقا على حركة العمل لان هذه كلها بواسطة خراطيم طرية تتمنى بسهولة مع الحالة كما ان هذا الفرق لا يؤثر الا قليلا جدا في تكاليف السفلة ما دامت بالخفة التي صار التنويه عنها

وكانت المواسير المتصلة بفناطيس الغاز تمر تحت الارض ولكن عملت لها شركات الغاز المختصة تركيبات حديدية مرشحة تمر المواسير عليها من الفناطيس الى منطقة الحياض التي لازالت تستعمل للشحن الصنادل وفناطيس السكك الحديدية والعربات

وقد وضعت فناطيس الغاز في منقطة مرتفعة اختيرت خصيصا لذلك بحيث يوزع الغاز منها الى الخياض بالنقل ويدون استعمال طلمبات . وتسع المخازن في حالتها الراهنة حوالى ٨٢٠٠٠ طن وجارى زيادتها لسعة ١٠٠٠٠٠ طن وهى ملك لشركات الغاز .

اما مخازن البترول او البنزين وهى فى نفس المنطقة القبلية فقد اختيرت لها تلك المنطقة أيضا لحكمة وجود الصخر فيها وارتفاع مناسب وقد حفرت المخازن فى الصخر حتى يؤمن عليها من النار وعددها ستون منها عشرة صغيرة والباقي بحجم اكبر وابعاد النوع المتسح ٦١٠ متر فى العرض وعمقها فى الصخرة ٥٠ ١٥ متر وارتفاعها ٦٠ ٧٠ متر

الى هنا نكتفى بما ذكر عن الخياض وما اشتملت عليه من الاستعدادات لادارة حركة التجارة وننتقل الى ما اتخذ من التدابير فيما يختص بالمسافرين وبلاستعدادات التامة التى عملت لراحتهم لما كان النهر ذى مد وجزر لا يمكن عمل أرصفة عادية كما هو الحال عندنا مثلا اللهم الا اذا بنيت الحيطان عميقة جدا وصار تعميق النهر يحوارها وهذا رأى ممتضى عليه طبعا اقتصاديا وعمليا . وهذا ما حدا بالمهندسين الى التفكير فى الحيطان المقلدة كما ذكرت فى بادىء الامر وفى محاضرتى الاولى عن الموائى ومبانيها

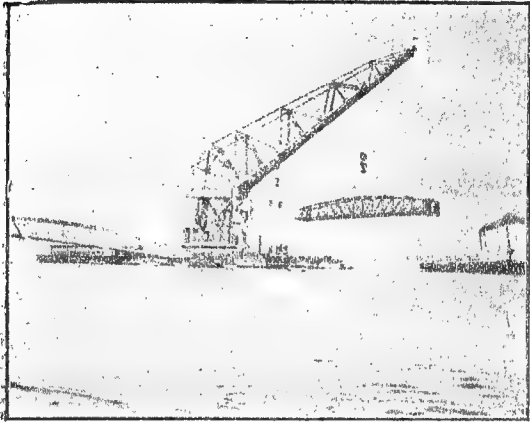
ولكن لما لم يكن من المستحسن نزول المسافرين فى المناطق المعدة للتجارة لانها من جهة ليست صالحة لذلك وعن جهة أخرى يضطر الحال الى بقاء الركاب فى السفن لحين امكان دخولها الخياض وفى

ذلك تاخير عظيم للركاب لا يمكن السكوت عليه لان الموانئ تتبارى كثيرا فى ايجاد أسهل الطرق لجلب سفن الملاحة اليها — أقول لما لم يكن كل ذلك من المستحسن بل ليس من الجائز استعملت المراسى العوامية فى النهر

وفى مبناء لقربول من هذه المراسى العوامية نحو ثمانية أهمها
هرسى لقربول وطوله ٧٧٢ر٥٠ متر وعرضه ٢٤ر٤٠ متر وهو مكون



من فئاتيس عوامه طول الفئطاس الواحد ٢٤ر٤٠ متر أى بعرض
المرسى وعرضه ٣ر٥٥ متر وارتفاعه ٣ر٥٥ متر
وضعت هذه الفئاتيس متجاورة على ابعاد نحو متر من بعضها
وقد صار تصهيمها بحيث لو أزيل أحدها لاي سبب مما لا يؤثر



ونش عوام حولة ٢٠٠ طن

ذلك على المرسى . وفوق هذه الفناطيس كرات صلب بطول المرسى وعددها اربعة متساوية الابعاد وارتفاع الكر الواحد ١٢٢ متر وعرضه ٦١ متر وتحمل هذه الكرات أخرى من نوعها عرضية و بنصف احجامها الحمل الارضية المعمولة من خشب

ولحفظ المرسى في محله وضعت له من كل ناحية الا الامامية طبعا سلاسل قوية وطويلة كما وضعت له كرات سائده مركبة من حديد فيما بينه وبين قمة حائط الشارع . ولما كان المرسى العوام هذا معرض لصدمات شديدة احيانا وخصوصا من القصادى رأى مهندسو

الميناء ان احسن طريقة يؤمن معها على الكرات الساندة و بعض الكبارى المثبتة ان تكون الصواميل الرابطة لقاعدة تلك الكرات



او الكبارى بالمرسى خفيفة بحيث يسهل كسرها عند وجود صدمة محسوسة وهذه الصواميل يسهل تغييرها في هذه الحالة وبكل سرعة

يخلاف ما لو كانت متينة اذ مع ذلك يحصل الضرر للفاضة نفسها وهذا
ما كان يحصل في بادىء الامر وكانت اعمال الترميم صعبة



الجسر العوام

وتصل المرسى بالشارع تسعة كبارى حديدية للمرور بخلاف جسر
عوام بطول ١٦٧٧٥ متر وعرض ١٠.٦٥ متر للعبات
والكبارى مثبتة من جهة الشارع ولها على المرسى قواعد مخصوصة
تتلاقى فيها كلما انخفض او ارتفع منسوب الماء . اما فكرة الكوبرى
العوام فبديعة جدا فقد عمل بشكله الحالى حتى يمكن ايجاد انحدار
مناسب دائما بين الشارع والمرسى المهمة تزدول العربات الى المرسى
وخرجها منه بدون ادنى عطل كأنها تمر على كوبرى معتاد

وهو مكون من سبعة كبارى فرعية وستة ارصفة عوامة بحيث يوجد بين كل كورين رصيف وهذه الارصفة مركبة على فناطيس كفنطيس المرسى نفسه ولكنها صغيرة فى الحجم عنها وطول الكورى الواحد ٢٢ر٢٠ متر

ولايجاد الانحدار المناسب بنيت تكسيه من الدبش بالانحدار المطلوب تحت طول الجسر بحيث ترسى عليها الارصفة بالتتابع كلما انخفض منسوب الماء فى النهر

وتستخرج الفناطيس من آن لآخر لتنظيفها ودهانها أو عمل بعض العمرة لها كلما تتطلب الحال ذلك . ولاستخراج الفناطيس من محلاتها توضع بها كمية من الماء لتغطيسها قليلا فتسحب من مكانها ثم تترج المياه منها حتى تعود الى محلات العمرة . ولكن لما كان الجسر العوام محصورا فى اكثر من ثلثي طوله بين حائطين فقد صار عمل سرداب خلف أحد الحائطين الجانبيه حتى يمكن استخراج الفناطيس وادخالها الى محلاتها بواسطة

والمرسى مقسم الى قسمين احدهما المعادى التى تعبر النهر وكلها بخارية والاخر للسفن الكبرى فسيما يختص بالمسافرين وامتعتهم وقد اهتمت ادارة الميناء اهتماما عظيما بمعدات الراحة وتشهيل العمل للمسافرين حيث اقامت ضالات متسعة على النصف الخلفى للمرسى ووضعت فوقها مظلات محكمة ينتقل المسافرون منها الى السفن بواسطة اربعة كبارى نقالة تسير على قضبان على طول المسافة المعدة للركاب . وهناك نقالات ميكانيكية لتقل امتعة المسافرين وقابل

هذا الجزء من التوسى بنيت محطة للسكة الحديد خصيصا للمسافرين
حتى لا يضطرون الى تحمل اى عناء فى السفر
الى هنا نكتفى بما ذكر للاختصار وان شاء الله يصير تسكيت
موضوع المحاضرة يقال منفصل عن الاعمال الجديدة بالبناء وهى
ذات قيمة كبرى . محمود على



جلسة ٣٠ يناير سنة ١٩٢٥

بدار المجمع العلمى بمحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر :

برئاسة سعادة محمود باشا سامى رئيس الجمعية

أعلن قبول حضرة احمد افندى محمد حمدى مهندس التنظيم بمحلو

وحضرة محمد افندى ابراهيم السيد المهندس بقسم المعمار بمصاحه :

المبائى بمصر بصفة طلبة

اقترح على حضرات الالية اسماءهم بعد وفازوا بصفة اعضاء.

منتسبين :

مصطفى افندى امين مهندس قسم السكة الحديد بامبابه بمصر

وخايل افندى فهمى حسين مساعد مدير اعمال الطرق والكبارى

بمصر وعبد الرحمن افندى عرفى مهندس مجارى بلدية الاسكندرية.

بالاسكندرية وعباس افندى وهبى المهندس ووكيل شركات هندسيه.

بمصر ومحمد افندى عبد الله سالم مدير اعمال النقل الميكانيكى بمصر .

طلب سعادة الرئيس من حضرة ميشيل افندى فهمى القاء

محاضرته « أهمية تجربة الكبارى » ثم حضرة فريد بك بولاد القاء

محاضرته « خلاصة الجأى »

اهمية تجاريب الكباري

وشىء عن الاجهزة المستعملة لقياس اسهم الانحناء

تحت تاثير الاحمال الثابتة والمتحركة وضغط الهواء وفعل الحرارة يعترى اجزاء الكبارى المعدنية بالنسبة للجهود التى تتحملها تغيير فى ابعادها واشكالها فمنها ما ينكش أو ينكش وينحني تحت تاثير الضغط ومنها ما يتمدد لتاثير الشد وقد يلتوى البعض وينثنى البعض الآخر ولما كانت اجزاء الكبارى مثبتة ببعضها تثبيتا كاملا او جزئيا بواسطة البرشام نتج من كل هذه الانتقالات الفردية انتقال عمومي فى مركز الكوبرى بالنسبة لنقطة الثابتة . والمتبع ان تقاس سعة هذا الانتقال بسهم الانحناء فى منتصف الفتحة

على ان قواعد مقاومة المواد ونصوص القرارات الحكومية المتعلقة بتشيد وتجاريب الكبارى مع تحديدها للجهود (١) تحتم بزوال سهم الانحناء بعد مرور الاحمال المتحركة ليحتفظ الكوبرى بكامل مرونة ولا يبقى به سهم مستديم . وقد اعتاد المهندسون عند تخطيط الكبارى المعدنية فى الورش ان يتركوا بها سهم انحناء معكوس (اى تقوس الاعلى) يعادل سهم الانحناء الناتج عن الحمل المستديم حتى تكون افقية تماما بعد التركيب (الكبارى المتحركة)

(١) معلوم ان الحدود المقررة للجهود تختلف باختلاف وظيفة العضو المتبر ونوع الجهد الذى يتحملة

أهمية قياس سهم الانحناء والجهود في اجزاء الكبارى بالطرق
التجريبية لعهدي غير بعيد كان إيجاد سهم الانحناء بالحساب فقط وواضح
أن الحساب النظرى تقربى لا يتفق الا الى حد معين مع الواقع لانه
مراعاة في تسهيله مهمـل تأثير تثبيت الاجزاء ببعضها وبديهي ان
التضامن بين اعضاء الكوبرى يقلل من مقدار سهم الانحناء
اذا أضفنا لهذا التقدير دروس الحوادث التى ترتب عليها سقوط
بعض الكبارى رأينا ان الاسباب كانت غالبا الالهال في أخذ
الاحتياطات العملية اللازمة : فلا بد اذن للمهندس بجانب حسابه
النظرى من اعتبار الاختبارات العملية والاخذ بنتائج القاسيات التجريبية
عند التصميم وفي التركيب وبعده

الاقتصاد دليل على نراهة المهندسين كما قال كبير منهم ولكن اذا
طلبنا الاقتصاد وجب ان لا نطلبه على حساب الاجزاء الاساسية
من الانشاء ولا يجوز ان نهمل ما على به التجارب لان مصدرها هو
الواقع -- فلا غرابة اذن لو وجدت في الكبارى اجزاء لم يحتم
وضعها بالحساب النظرى ولكن قررت وظيفتها التجارب العملية وعلمه
لا يمكننا ان نقول ان الحساب هو كل شئ في التصميم فقد يكون
دقيقا كما حصل في بعض الكبارى التى روى في حسابها الاقتصاد
الزائد تخفيفها .. وبشغيل اعضائها لاقصى الجهود المقررة فلم يمر
على استعمالها زمن طويل الا وقضت الضرورة تقويتها وغير خاف ان
تقوية الكبارى مع حركة المسير عليها من العمليات الدقيقة وبالتالى
المكلفة كل هذه الاعتبارات جعلت الحكومات تقرر في تعليماتها

الاجراء التجارب والقياسات المباشرة مع تحديد شرطها قبل تسيير القطارات عليها اما في حالة تسيير قطارات اقل من الاحمال التي اعبرت في التصميم فالواجب اعادة حساب الكوبرى مرة ثانية واعتبار الاحمال الجديدة للتحقق من متانته وكثيرا ما يدل الحساب على ضرورة التقوية بينما يبين القياس العمل المباشر للجهود الحقيقية ان هذه الجهود لا تزال اقل من الحد المقرر ولذا كان لهذا الفحص المبني على الواقع أهمية كبيرة قبل عمل التقوية لانه يدل بالضبط على النقاط الضعيفة ويقدر لها التتوية اللازمة . وقد جريت بنجاح هذه الطريقة بشركة *P. L. M.* في فرنسا حيث اختص فرع من قلم كبارها في عملية قياس الجهود الحقيقية لاعضاء الكبارى المطلوب تقويتها . فنتج عن ذلك وفر عظيم في ميزانية التجديدات باستعمال طرق اقتصادية في عملية التقوية

﴿ كلمة عن الاعتبار الشبكية ﴾

وهناك وجه آخر للمسألة لا تقل فائدته عما سبق فقد بنيت القياسات العملية التي أجراها الاستاذ *Rabut* المخترع مع المسيو *Manet* للجهاز المستعمل لقياس الجهود (ان في الاعتبار الشبكية الجهد المتوسط في الرأس العلوية والسفلية اقل من الجهد المحسوب بينما الجهد الحقيقي في قضبان الشبك ثلاث امثال الجهد المحسوب . والسبب في ذلك ان الطرق الحسابية المعتادة تفرض ان اربطة الموائل الشبكية بالرؤوس تشتغل كمفصلات بينما هي في الحقيقة مثبتة تماما .

وعلى ذلك كل انحناء في الاعتبار الشبكية يليه انثناء في موائل الشبك لان الزوايا عند نقط الارتباط مع الرؤوس تبقى ثابتة لا يتغير مقدارها . فيترتب على ذلك في قضبان الشبك وجود جهود انثناء *fatigues de flexion* تسمى بالجهود الثانوية *fatigues secondaires* يجب اضافتها على الجهود المحسوبة بالطرق الاعتيادية المنوه عنها كما قدمنا *fatigues primaires*

وهذه الجهود الاعتيادية تسمى بالجهود الاولى وتدل القياسات ايضا كما كان ذلك منتظرا ان قوة جهود الانثناء تزداد بازدياد سعة قطاعات الموائل الشبكية فاذا فرضنا ان نصف قطر الانحناء لاحد القضبان الشبكية معلوما ورمزنا له بـ معلوم ان :

$$\frac{E}{\epsilon} = \frac{1}{\sigma} = \frac{\sigma^2}{\epsilon \sigma}$$

$E =$ عزم الانحناء — σ معامل المرونة — ϵ عزم القصور —

$$\frac{E \times \sigma}{\epsilon} =$$

$\sigma =$ بعد الالياف عن محور التحول

$$\frac{\sigma}{\epsilon} =$$

اذن الجهد σ متناسب مع بعد الالياف (σ) وهذا البعد يكثر كلما كبر قطاع القضبان . ولذا فكر كثير من المهندسين بتقليل جهود الانثناء في الموائل الشبكية ان يقللوا من سعة قطاعاتها وهذا هو المنبع في قلم الاشغال المستجدة في شركة P. L. M. يفرنسا

« الاجهزة المستعملة لقياس اسهم الانحناء »

تحت احمال نجارب الكبارى

شروط عمومية لتركيب الاجهزة

تضمن هذه الاجهزة جزئين :

(١) الجهاز نفسه

(٢) الجزء المختص بتوصيل الحركة لهذا الجهاز. وهو سلك معدنى

ووضع الجهاز اما على نقطة ثابتة على الارض مثلاً واما على الكوبرى نفسه اى على نقطة متحركة وفى هذه الحالة تنحصر وظيفة السلك الموصل للحركة فى تثبيت نقطة معلومة من الجهاز

ولمناسبة اهتزازات الكبارى المعدنية تحت تأثير الاحمال المتدرجة

يجب تخفيف الاعضاء المتحركة فى الجهاز وعمماها الالمنيوم وذلك لاجتناب كل اضطراب فى توصيل الحركة وتسجيلها وبفضل أيضاً شد السلك المعدنى الموصل للحركة بواسطة زنبلك على شدة بواسطة ثقل الجهاز المستعمل فى قلم هندسة شركة P. L. M. فى فرنسا : شكل (١)

يشتمل هذا الجهاز على مؤشر يتحرك امام دائرة مقسمة على

محورها طرس يتعشق بساق مسنن

والدائرة مقسمة الى ١٥ قسم اصلية كل منها مقسم الى عشرة

اقسام . فاذا تحرك الساق المسنن حركة تساوى ستيمتراً كان مقدار

وران المؤشر قيمها من الاقسام الاصلية للدائرة . وعلى ذلك يمكن

تقدير الانحناء أو التحذب لغاية نصف المليمتر

ويتبع المؤشر في حركته مؤشر آخر يثبت في مركزه بعد انتهاء الحركة وبهذه الكيفية يبقى سهم الانحناء مسجلا على دائرة الجهاز بعد عملية التجربة

ولزيادة وضوح عملية التجربة توجد على الدائرة فتحتان يمكن اظهار في كل منها اما كلمة انشاء أو تحذب وهذا على حسب حركة الساق المسنن ومركز الجهاز بالنسبة للكوبرى

كيفية تركيب الجهاز

الحالة الاولى — اذا كان وضع الجهاز على نقطة لا تشترك مع الكوبرى في حركته كوضعه على الارض (شكل ٢) يربط طرف سلك معدني بالجزء الاعلى من الساق المسنن والطرف الاخر بالكرة التي يراد قياس انثنائها أو تحذيبها ويربط سلك معدني اخر بالجزء السفلى من الساق المسنن يصير تثبيته بوند او ثقل بواسطة زنبرك وظيفته شد السلكين بحيث يتبع الساق المسنن كل حركة للكوبرى وبشجلاها بواسطة المؤشر على الدائرة المقسمة

ويوضع على السلك الاعلى شداد بجانب الساق المسنن يحدد بواسطته طول هذا السلك بحيث يكون المؤشر على صفر تقاسيم الدائرة عند ابتداء التجربة والمتبع في شد الزنبرك ان تكون استطالته نحو ١٠٠ مللمتر على الاقل وهذه الاستطالة تعادل قوة ٢٠ كيلو جرام اما الثقل المستعمل في تثبيت الزنبرك فيجب ان لا يقل عن ٧٠ كيلوجرام وفي هذا التركيب قراءة الانحناء تسجل على الشمال والتحذب على اليمين بالنسبة لمركز المؤشر قبل التجربة

الحالة الثانية (شكل ٣)

اذا كان الكوبرى فوق نهر او فوق واد عميق يوضع الجهاز على الكوبرى نفسه وفي هذه الحالة يربط السلك السفلى بثقل بصير وضعه في قاع النهر او الوادى وبشترط في هذا الثقل ان يكون كافيا لمقاومة التيار اما اذا كان التيار شديدا فيدق خازوق في النهر ويربط السلك به (وهذا ما حصل في تجربة كوبرى امبابه) فقد ربط السلك في خازوق من الخوازيق التى استعملت لارتكاز الكوبرى عند تركيبه وبذا لم يتاثر السلك بتيار النيل الشديد

اما الشداد فوضعه تحت الجهاز مباشرة ويربط السلك العلوى بواسطة زنبلك بالسكرة التى يراد قياس هبوطها
قرأه الانحناء في هذا الترتيب تسجل على اليمين والتعذب على الشمال بالنسبة لمركز المؤشر قبل عملية التجربة

﴿ جهاز الاستاذ رابو ﴾

الجهاز السابق يسجل النهاية العظمى لسهم الانحناء فقط ولكن من المستحسن ان تسجل في كل لحظة الكمية المراد قياسها ليمكن تتبع تغيراتها على منحني بخطه الجهاز بطريقة ميكانيكية وغير خاف ما في ذلك من الوضوح في مشاهدة العمالية اجمالا وتفصيلا علاوة على تقدير الجهود الديناميكية عند مرور القطرات

جهاز الاستاذ رابو في هذا الغرض (انظر شكل نمرة ٤)

ويتركب من رافعه محور دورانها أفقى ذراعها الصغير يتصل بواسطه
ذراع رأسى بالسلك الناقل للحركة اتصالا لا يؤثر على حركة هذا
السلك وذراعها الكبير وطوله ٢٠ سنتيمترا ومكون من ماسورة خفيفة
جدا فى آخرها ريشة مخصوصة نخط المنحنى على اسطوانة التسجيل
الملفوف عليها ورق مسطر افقيا بخطوط مستقيمة ورأسيا بمنحنيات
نصف قطرها ٢٠ سنتيمتر

ويمكن ربط الذراع الرأسى بالرافعة فى اربعة نقاط كل منها يقابله
تضعيف معلوم (وهو اما ٥ و ٢ أو ١٠ و ٢ أو ٢٠ مره) ويستعمل التضعيف
٥ و ٢ للسكبارى الكبيرة

واما تضعيف العشرون مرة فيستعمل للمدارات الحاملة للشریط
والكمرات العرضية

اما اسطوانات التسجيل فتدور حول محورها بواسطه جهاز بداخلها
يشبه عدة الساعة ولكل منها سرعة معلومة وهذه السرعة تختلف
باختلاف الغرض المطلوب فتكون كبيرة اذا اردت تسجيل تفاصيل
الاهتزازات الصغيرة التى تضاف الى سهم الانحناء الاستاتيكي

والاسطوانات الاكثر استعمالا هى التى تدور دورة كاملة اما فى
٢٤ ساعة او فى ١٢ ساعة أو فى ١٣ دقيقة أو فى ٥٢ ثانية أو فى
٢٦ ثانية

(كيفية تركيب الجهاز)

الحالة الاولى :

الجهاز فوق الكوبرى

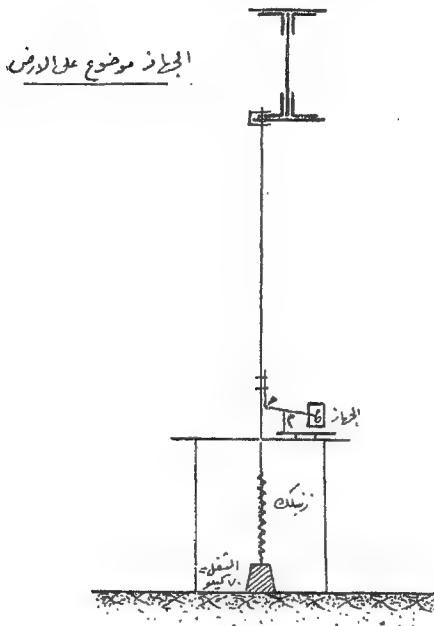
بعد شد السلك بواسطة النقل الذى يساوى سبعون كيلو ومحيث تكون استطالة الزنبل ١٠٠ ملليمتر على الاقل يثبت السلك فى احدى النقط ا . ب . ج . د . بواسطة الذراع الرأسى ح ع فعند هبوط الكرة يأخذ الزنبل فرق المسافة الناتج من هذا الهبوط بين رأس العتب والنقل وبهذه الكيفية تبقى نقطة ح ثابتة فى الفراغ بينما نقطة م تهبط مع الكرة واما نقطة ح فتتسم خطاً من الاعلى الى الاسفل يعادل سهم الانحناء مضاعفاً ٢٥ الى ٣٠ مرة حسب نقطة التثبيت ح على الرافعة م : مع ملاحظة ان فى هذه الحالة تحرك نقطة م بالنسبة لنقطة ح الثابتة

الحالة الثانية :

الجهاز موضوع على الارض (شكل ٥)

يربط الطرف الاعلى للسلك مباشرة بالكرة وطرفه الاسفل بالثقل بواسطة زنبل مشدود بالكيفية السابقة ويوضع الجهاز على طاولة موضوعة على الارض . فعند هبوط الكرة يأخذ الزنبل بانكماشه هذه الهبوط ويبقى السلك مشدوداً وعلى ذلك تهبط نقطة ح بينما ترتفع نقطة ح وتسجل من الاسفل للاعلى سهم الانحناء المضاعف

وظاهر ان نقطة م هي التي تبقى ثابتة (شكل ٦)



« برنامج التجربة »

بعد تركيب الجهاز على السكوبري يشرع في التجربة طبقاً لبرنامج محدود تنص عليه شروط المقابلة وفي كل الاحوال يرجع في تحديد هذا البرنامج للتعليمات الموضوعية بمعرفة وزارة الاشغال لتجاريب الكباري

وسنكتفى بسرد الشروط المتعلقة بالكبارى المركبة من الاعتاب
المرتكرة عند طرفها كما هى الحالة فى كوبرى امبايه الجديد . (هذه
الشروط هى شروط تعاميات الحكومة الفرنسية لسنة ١٩١٥)

قطارات التجربة

تتركب قطارات التجربة من قاطرتين تجران عربات مشحونة .
وبشترط ان يكون الحمل المتوسط على المتر الطولى من اكبر الفتحات
المرغوب نحر بها اقرب ما يمكن من ثقل المتر الطولى للقطار المنظرى
الذى صمم الكوبرى من اجله أو من ثقل اثقل قطار يحتمل مروره
على الكوبرى

أما طول قطار التجربة مقاسا بين الدنجل الامامى والدنجل الخلفى
فيجب ان يكون على الاقل مساويا لأكبر فتحة

التجربة تحت الحمل الثابت

الحالة الاولى . فى الكبارى ذات الخط الواحد يصير وضع قطار
التجربة مدة عشرة دقائق بالتوالى على كل الفتحات بحيث يغطى كل
منها باكملها اولاً ثم بحيث يغطى نصف كل منها على حده وفى كلتى
الحالتين يكون موضع القاطرات فى الامام اما اذا كانت كل الفتحات
واحدة وكل الكبارى التى عليها متشابهة فيكتفى بالتجربة على فتحة
واحدة ولكن هذه المعايف لا يعمل بها اذا كانت هناك اسباب يستدل
منها على ان الكبارى المتشابهة على هذه الفتحات المتساوية لا تتاثر
بكيفية واحدة او اذا كانت نتائج تجربة هذه الكبارى تحت الاحمال

المتحركة لا تتفق مع بعضها . وفي هذه الحالة تعاد تجربته كل الفتحاحات
تحت تأثير الحمل الثابت

الحالة الثانية . في الكبارى ذات الخطين : تعمل التجربة أولا
على كل خط على افراد بالكيفية السابقة ثم على الخطين معا .
التجربة تحت الاحمال المتحركة

في الكبارى ذات الخط الواحد : عدد التجارب اثنان

(اولا) سير قطار التجربة بسرعة ٢٠ كيلو متر في الساعة
(ثانيا) سيره بسرعة ٤٠ كيلو في الساعة هذا اذا سمحت حالة
السكة بذلك ومركز الكورى بالنسبة للمحطات المجاورة والا تختم
تخفيض هذه السرعة

الحالة الثانية . في الكبارى ذات الخطين

تعمل هذه التجربة بالكيفية بعينها ولكن بواسطة القطارين
سائرين بجانب بعضهما في اتجاه واحد
وتحت تاثير كل هذه التجارب يصير قياس النهاية المظلمى لاسهم
الانحناء في وسط كل فتحة

ثم يفحص الكورى في كل اجزاء مباشرة بعد التجربة ويكتب
بذلك محضرا مفصلا يتضمن كشفا مبينا فيه المقارنة بين الاسهم المسجلة
ولا اسهم التى تكون قد حسبت نظريا تحت تاثير قطارات التجربة .
ومن الاحتياطات التى يجب اتخاذها في كل الحالات قبل قياس اسهم
الانحناء التحقق من ان قواعد الكورى مرتكرة تماما على الاكتاف

وان الكوبرى نفسه مرتكر عليها . فقد لوحظ عند تجربة الكبارى المعدنية التى لا تريد فتحنها على ه امتار ان اسهم الانحاء المقاسة تجاوز بكثير الاسهم المحسوبة وهذا الشذوذ ناتج من ذلك الزايط تحت السكة عند مدخل ومخرج الكوبرى دكا شديدا يترب عليه ارتفاع الشريط عن منسوبه الاصلى بجانب الاكتاف وبناء عليه يكون الكوبرى معلقا بالشريط لا يرتكز تماما على قواعد فعد مرور الاحمال المتحركة يهبط الكوبرى اولاً ليرتكز على قواعد ثم يلتنى تحت تأثير الاحمال فيكون الهبوط الناتج فى نصف الفتحة عبارة عن سهم الانحاء الاستاتيكي مضافا اليه متوسط الهبوط على القواعد

وعند معرفة اسباب الخطأ فى تقدير سهم الانحاء الحقيقى يتحتم نهائيا تقدير هذا السهم وفصله عن كل هبوط ناتج من كل عامل خارجى وللوصول الى ذلك لابد من اخذ بعض الاحتياطات وعمل قياسات خصوصية :

(اولاً) يجب كما قدمنا قبل اجراء أى تجربة التحقق من حالة السكة وذلك زاطها عند مدخل الكوبرى ومخرجه والتثبت من ان الاعتبار الرئيسية مرتكزة تماما على قواعد . فاذا لم يتوفر هذا الشرط الاخير وجب تحقيقه بواسطة خواير مصنوعة من صفائح صاج رقيقة نوضع بين قواعد (قباقيب) الكوبرى والواح الرصاص التى سمكها فى الغالب خمسة ملليمترات المعتاد وضعها تحت هذه القواعد لتوزيع الضغط

(ثانياً) علاوة على قياس الانثناء فى نصف الفتحة يجب قياس

المهبط عند الاكتاف لكل كمره رئيسية من كمرات الكوبرى .
ويحسن ان يقاس هذا المهبط باجهزة من عين الاجهزة المقاس بها
سهم الانحناء فى نصف الفتحة . وعليه يكون سهم الانحناء الحقيقى
عبارة عن ناتج عملية الطرح بين سهم الانحناء المسجل فى نصف
الفتحة ومتوسط المهبط المسجل أيضاً عند كنفى الكوبرى

وتكمل كل هذه القياسات بعمل ميزانية لنقط معلومة من الكوبرى
واكتافه واعمدته قبل التجربة وبعدها وتقارن المناسيب ببعضها فى
كشف يوفق بمحض التجربة

هذه هى اعم القواعد المتبعة فى فرنسا لتجربة الكبارى عند أستلامها
من المفاول أو عند فحص المختل منها

وتطبيقاً لذلك نضع تحت انظار حضراتكم كيفية وضع جهاز
الاستاذ رابو فى نصف الكمره السابعه فى كوبرى انبائه الجديد عند
تجربته ومجل معه المنحنيات التى سجلها الجهاز فى نصف الكمره
الاماميه تحت تأثير قطرات التجربه

وفى الختام أقدم جزيل شكرى للسيد افندى عبد الواحد وفهيم
افندى غطاس لمـمـل رسم جهاز الاستاذ رابو ولوحة منحنيات
الكوبرى امبائه

صكوري اهبابه

نتيجة تجريبية

الفتحة السابعة

ملاحظات	الاجتهاد		السرعة	الحمل		نمرة الاختبار
	الكبرفة الخفيفة	الكبرفة الامامية	السرعة	الحمل	نوم	
القطاران غير متحازين تماماً	١٣٠ ملي متر	١٢٥ ملي متر	٢٢٥ كيلومتر في الساعة	الخطون	عدد القطارات	١
القطاران متحازيان تماماً	»	»	»	»	»	٢
	١٣٣	١٣٢	حل ثابت	»	»	٣
	»	»	٢٥ كيلومتر في الساعة	لخطان بوركينابا	»	٤
	٥٢	٨٨	»	»	»	٥
القطاران متحازيان تماماً	»	»	»	»	»	٦
	٨٤	٥٢	»	»	»	٧
القطاران متحازيان تماماً	»	»	»	الخطان	»	٨
	١٣٤	١٣٤	٢٥	»	»	٩

نبذة تاريخية في الطرق الرسمية (الجرافيكية)

لحسابات مقاومة المواد وتوازن الانشاءات (١)

« موضوع المحاضرة »

الغرض من هذه المحاضرة ملخص تاريخ القواعد والطرق الهندسية التخطيطية (الجرافيكية) المستعملة في الاستاتيكا الرسمية ومقاومة المواد وتوازن الانشاءات وتقديم الطرق الرسمية لحسابات مقاومة المواد التي نشرناها خلال الواحد وعشرين سنة الاخيرة في عدة مجلات هندية فرنسية وملخص جلسات اكاديمية العلوم بباريس والمؤتمرات العلمية التي عقدت في الهافر وستراسبرج ومونبليه وفي مجلتي المجموعات السنوية للرياضيات والانشاءات الكبارى والجسور وغيرها .

لا يخفى ان المباحث الهندسية التي قام بها العالم العظيم مونج مؤسس المجمع العلمى المصرى وواضع علم الهندسة الوصفية هي الحجر الاساسى للطرق التخطيطية الشائع تطبيقها في فن الانشاءات حيث تؤدي خدمات جليلة

(١) استخرجنا المملوءات الموجودة في هذه المذكرة من بعض مؤلفات في مقاومة المواد والاستاتيكا الرسمية والحساب التخطيطى ومن المحاضرة التي القاها بالفرنسية في المجمع العلمى المصرى سنة ١٩٠٩ ونشرت في مجلة هذا المجمع لتلك السنة ومن المباحث في هذه المواد التي نشرناها في عدة مجلات هندسية ورياضية بأوروبا

أن أول تطبيقات عملية منظمة للطرق المذكورة في حساب
الاعضاء المتنوعة الانشاءات وضعها العلماء الفرنسيون وفي مقدمتهم
بوناسيليه مخترع هندسة المساقط وسنت جيلهم وميرى والكبتن ميشون
في تدريسه بكلية متز سنة ١٨٤٣

ان تقدم الهندسة العالية في منتصف القرن التاسع عشر سهل على
الكبتن ميشون الانتفاع بقواعدها في تطبيقات علم الاستاتيكا التخطيطية
النظرية . وبهذا يمكننا اعتباره أول من تدخل في نطاق هذا العلم
النفيس . ومع ذلك فقد ظهرت مجموعة في بطرسبرج سنة ١٨٢٦ في
الوقت الذي كان فيه المهندسان الفرنسيان لامى وكلايرون متصايين
بحكومة الروسية شهد فيها بأن هذين العالمين هما أول من وضع الطرق
التخطيطية المنتظمة في الاستاتيكا الرسمية . وقد عمل هذا البيان
للمنظم باستخدام بعض نظريات اساسية يرجع تاريخ معرفتها الى زمن
قديم مثل مضاع القوى لفارينيون والمضامع الحلبي ولم يكن يتصور
احد ان هذه النظريات ستكون ذات شأن عظيم في استخدامها في
هذا الفرع

ولكن بوناسيليه ذلك الرجل العظيم قد حل باستعماله الطرق
التخطيطية بعض مسائل في الميكانيكا وكان اول من لاحظ ان
الحساب التخطيطي اسرع واسهل كثيرا من الحساب التحليلي والرقبي
ولا يمكن ان يقارن مطلقا بما يلقاه الانسان من التعب في حل مثل
هذه المسائل حسابيا

ومع ذلك فان درجة قريبيته تكفي عمليا لما يحتاج اليه طائفة

المهندسين وأمكن العالم كوسينيرى مهندس الكبارى والجسور أن يجمع ما تركه مواطنوه فى هذه المباحث فى نفس المادة وان يضعها فى كتاب سماه « الحساب بالخطوط » الذى ظهر فى باريس سنة ١٨٤٠ وهو أول مجموعة من نوعها

وقد عملت قبل مجيء العالم السويسرى كلمن مباحث غير هذه فى إنجلترا سنة ١٨٥٠ الى سنة ١٨٧٠ بواسطة تيار الرسام ورائكين المهندس وكلاارك مكسويل الرياضى وقد اعطوا جميعا حلولاً واضحة فى عدة مسائل متنوعة فى علم الاستاتيكا ولكن جميع هذه المباحث مع النظريات التى وضعها العلماء الفرنسيون لم تكن الا لتظهر النظريات الاساسية فقط التى تصلح أن تكون اساساً لعلم جديد بقى للاستاذ كلمن لان يكون مؤسسه

وبالفعل امكن كلمن العالم العظيم أثناء القاء محاضراته بمدرسة الهندسة بزوريخ ان يجمع أعمال من سبقوه ويتجر فيها وقد انتفع بأعمال الرياضى الايطالى العظيم كريمونا وكون سنة ١٨٦٤ علماً مستقلاً متجانساً وهو الاستاتيكا الرسمية الذى لا يجهل اسمه اليوم أحد من المهندسين الفنين . ومع ذلك فان كلمن يتشرف بالاعتراف بحجيم من سبقوه ويحفظ لكوسينيرى والكبتن ميشون الاولية فى هذا البحث

ولذلك يمكن اعتبار كوسينيرى الاول لانه أبتدأ بحثه سنة ١٨٣٩ ووضع المبادئ العمومية فى علم الحساب التخطيطة . ويليهِ الكبتن ميشون الذى وضع سنة ١٨٤٣ أول تطبيق مباشر لخواص مضاع القوى والمضلع الحبل فى البحث عن توازن العقود والحيطان الساندة

ولكن أول تطبيق لمضلع القوى والمضلع الجبلى فى إيجاد عزم الانحناء فى عتب حر مرتكز على طرفين ظهر لكلمن وبريس فى وقت واحد سنة ١٨٧٧ وجاء بعد كلمن جملة علماء مهر وكريموناووينكلر وفرنكيل وفافارو وملر برسلو وويروك وكيكلان وموريس ليفى وريتروادى وماسو وكاميل جيسدى ورينزال ودوكان وبرران دى فونفيلان وتجامان مايور ويليسه وغيرهم وبعملهم الظاهر حسنوا النظريات الاستاتيكية التخطيطة وكونوا نطاقا واسع الاجراء فى تطبيقات هذا العلم وقد أفاد هؤلاء العلماء مقاولى الاشغال بادخالهم الاستاتيكا الرسمية فى الانشاءات العمالية العادية حيث تؤدى الآن من الخدمات ما لا يمكن حصره ولكن مع انهم توسعوا كثيرا فى الاستاتيكا التخطيطة حتى أصبحت طريقة سريعة وسهلة وواضحة الا انه لم يزل مضاع القوى لفاربنون والمضلع الجبلى والاشكال العكسية للمسيو كريمونا والطرق التخطيطة لاجراء التكامل للمسيو ماسو هى أساس ذلك العلم والآن اعرض على مسامع حضراتكم بعضا من الطرق التخطيطة الحديثة فى حسابات مقاومة المواد التى اكتشفها احد اعضاء جمعية المهندسين المصرية أثناء تادية درس وحسابات تقوية انشاء الكبارى الكبيرة للسكك الحديدية التى على النيل وتطبيقها على حسابات تلك الكبارى وقد ظهرت فى المحلات التى ستذكرها بعد

أولا — طريقة انشاء المنحنيات بواسطة المقاييس الدالية وتطبيق

القاعدة المونوغرافية للنقط التى على استقامة واحدة للمسبو دوكان (١)

في حساب الاعتاب والاقواس والكبارى المعلقة الخ. يقابل الانسان عددا عظيما من المنحنيات المعرفة بالمعادلات ذات العوامل المتغيرة مثل خطوط التأثير المختلفة في الاعتاب المستمرة والاقواس والمنحنيات المبينة لجهود القص والنهاية الكبرى لعزوم الانحناء في الاعتاب المستمرة والاقواس تحت تأثير احمال منتظمة ومتغيرة التوزيع والمنحنيات المرنة الحادثة تحت تأثير احمال متحركة على تلك الاعتاب والاقواس والمنحنيات المبينة لعزوم الانحناء في الاعتاب والكبارى المعلقة ذات الطيليات الصلبة ولا نشاء بعض هذه المنحنيات تطبق اساليب طويلة ليس استخدامها عمليا

وقد عمل بعض المؤلفين بعد جهد متعب استغرق زمنا طويلا جدا وقد عمل عدة الغرض منها تسهيل رسم خطوط التأثير لحالات خاصة في الاعتاب المستمرة ذات الفتحات المتساوية والاقواس وعلى العموم فان الانشاء التخطيطي للمنحنيات المعرفة بمعادلات من الدرجات العالية يحتاج عمليا الى حساب طويل متعب امكنا ان نستغنى عنه حديثا بواسطة الطريقة التخطيطية السابق ذكرها

وقد وضعنا تطبيقات منظمة لهذه الطريقة في ثلاث مذكرات أولها المعنون « تطبيق نظرية النقط التي على استقامة واحدة في تخطيط القطع الكافي من اى درجة » الذي نشر في مجلة المجموعات السنوية لانشاءات الكبارى والجسور (١) الخاصة بوزارة الاشغال بفرنسا

سنة ١٩٦٠ صحيفة ٢٥٥

وهذه المذكرة تتعلق بالمذكرتين اللتين نشرناهما في نفس المجلة سنة ١٩٠٣ صحيفة ١٠٠ وسنة ١٩٠٥ صحيفة ١٦٥ تحت عنوان (تخطيط هندسى للقطع المكافئ من الدرجة الثالثة وتطبيقاتها على خطوط التأثير في الاعتاب المستمرة ومخطيط القطع المكافئ من الدرجة الرابعة وتطبيقه على خطوط التأثير للأقواس المنخفضة وعلى المنحنيات البيانية للنهاية العظمى لجهود الفص التي تحدث في الاعتاب المستمرة تحت تأثير الاحمال الثابتة مع الاحمال المتحركة المنتظمة المتغيرة التوزيع هاتان المذكرتان الاخيرتان ومذكرتنا المعنونة « طريقة هندسية حديثة لايجاد الجهود في الاعتاب المستقيمة على الفتحات المستمرة » التي نشرناها في مجلة الجبتي سيقبل سنة ١٩٠٤ كان الغرض منها التقدير الاتي من المرحوم المسيو ريزال الاستاذ الشهير لعلم السكبارى المدنية ومقاومة المواد بمدرسة السكبارى والجسور ورئيس المجلس الفنى العالى بوزارة الاشغال بفرنسا ان استعمال طريقة خطوط التأثير في درس الاعتاب المستمرة والأقواس والسكبارى المتعلقة الصلبة الخ لا يستغنى عنها كلما اريد الحصول بدقة نامدة على النهاية العظمى للجهود الناشئة عن حمل غير منتظم التوزيع ولكن المهندسين يقفون حيارى امام الحسابات الطويلة المتعبة التي تعترض هذه الطريقة وكثيرا ما تنتهى بمعادلات القطاعات المكافئة من الدرجتين الثالثة والرابعة وعملية توقيع هذه المنحنيات تحتاج الى عمليات عديدة متعبة للغاية وقد

لقاب فريد بولاد المهندس على هذه الصعوبة فقد اشرفى مجلة الكبارى والجسور سنة ١٩٠٣ وسنة ١٩٠٥ مذكرتين قيمتين بين فیهما ما استنبطه من الطرق التخطيطية المتقنة البسيطة المبينة على المعلومات الجديدة في انما يدرس المكافئة لانشاء المنحنيات المكافئة ذات الدرجة العالية وستكون هذه الانشاءات ذات شأن عظيم في مساعدة المهندسين الرياضيين لتسهيل مهمتهم

وقد نشر المهندس فريد بولاد في مجلة الجينى سيفيل بتاريخ ٣٠ اكتوبر سنة ١٩٠٤ عملية هندسية بسيطة مؤسسة على معلومات عن المركز الثابت لكل عقدة وعلى اقرب الناظر المراکز المتعلقة بالمعلومات المتوالية التي تعين بسرعة وسهولة مقادير عزوم الانحناء على نقط الارتكاز. وقد ظهر هذا التقدير في سنة ١٩٠٦ في مجلة جمعية المهندسين للانشاءات المدنية المتخرجين من مدرسة الكبارى والجسور. وكذلك بخصوص الانتشار التي صادفته طريقة النقط ذات الاستقامة الواحدة بالتطبيق الحديث السابق الذكر فان مسيو دوكانى استاذ علمى الحساب الجرافيكى والنمر جرافيكى بمدرسة الكبارى والجسور ومدرسة المهندسخانة بباريس عر عن ذلك بالجل الاثنية في مقالاته الثلاثة التالية :

أولاً — طريقة جرافيكية في الرياضيات التطبيقية في المجلة العلمية ريفي ديمور ١٩ مايو سنة ١٩٠٦ ان القطع المستقيمة اللوغارتمية ليست كل ماله الفضل فيما يعتمد عليه المهندس المنوط بالحساب الجرافيكى بمواصلة اتساع العمل. وبخصوص حساب عتب الكبارى المعدنية فان فريد بولاد المهندس بالسكة الحديد المصرية قد استخرج حديثاً باباً

هما في القطاعات المتكافئة ذات الدرجات المختلفة وليس هناك شك في ان هذا يوصل الى اكتشافات جديدة لمن يتبع افكاره
ثانياً — بخصوص تطبيق الطريقة الجرافيكية في فن الحساب

(المجلة العالمية ٣ ابريل سنة ١٩٠٧ صحيفة ٤٥٢)

دعنا نسجل الآن كلمة من بين كثير مما عرف في اساليب الحساب التخطيطي مشابهة لما سبق ولكنها تتبع بيان الاعداد بقطع مستقيمة ليس طولها مناسباً لمقاديرها ولكنه مرتبط بدوال معينة جاري استعمالها مثل اللوغارتم (مقياس لوغاريتمى) أو القوى الصحيحة (مقياس تكافىء) وقد انبع المصنوع مهمك إيجازاً مفيدة على استعمال المقياس اللوغاريتمى في الحساب الجرافيكى . وفريد بولاد المهندس لحسن الحظ قد استخدم المقاييس التكافئية في تطبيقات مفيدة لحساب مقاومة المواد
ثالثاً — النجاح الحديث للطريقة النوموجرافية للنقط ذات

الاستقامة الواحدة

(المجلة العمومية للعلوم النظرية والتطبيقية ٣٠ مايو سنة ١٩٠٧ صحيفة ٣٩٥) الحساب الجرافيكى العمومى — «يجمل ان نذكر انه بادخال طريقة النقط ذات الاستقامة الواحدة في مسائل معينة داخلية في نطاق الحساب الجرافيكى العمومى فان فريد بولاد المهندس بالسكة الحديد المصرية قد توصل الى حلول متواترة في العمل لمسائل تدخل كل يوم في دراسة مقاومة الكبارى» وقد عرض كل ما سبق على «جاءه» السوربون وعلى مدرسة الكبارى والجنور وأدخله المصنف

دوكانى فى كتاب الحساب الجرافيكى والنمرجرافيكى (١) ص ١٧٢

و٢٨٥ ومدون أيضاً فى دائرة العلوم الرياضية (الحساب العددي) (٢)

ص ٣٢٨ و٣٣٦ و٣٤٦

ان طريقة خطوط التأثير هى من أهم المسائل المستعملة فى حسابات الكبارى نظراً لكونها هى الطريقة الوحيدة التى يحصل منها على معلومات صحيحة عندما تستخدم فى تعيين النتائج الحادثة من مرور أى حمل كان مثل قطار سكة حديد على انشاء صناعى . وتطبيقها فى حالة خطوط التأثير التجاربية الخاصة بقطار يحدث لنا فائدة كبرى بالنسبة الى تخفيف مقاومة الكبارى

وذلك لان جهاز الانحناء فى حالة تسجيله لسنهم الانحناء الحاصل فى عتب معدنى يوجد لنا بالدقة على ورق مربعات نفس خطوط التأثير التى نحن بصدددها

من هذا قد وجدت واسطة للسيطرة المباشرة لكشف بهاماعسى يحدث من النتائج التجاربية على احد الكبارى ويتحقق ذلك بمقابلة خط التأثير النظرى بالتجارب

وما سبق نرى الاهمية التى أحررناها بعمل الابحاث التى ترشدنا الى الانشاء الجرافيكى لهذه الخطوط . وتلك الابحاث هى التى أرشدتنا الى نطاق جديد من تطبيق المقاييس الدولية والقاعدة النمرجرافية للنقط ذات الاستقامة الواحدة لاجل انشاء المنحنيات على وجه العموم

1, Calcul Graphique et Nomographie par M. d'Ocagne

2, Encyclopedie des Sciences Mathematiques pures et appliquees éditée par M. d'Ocagne

وبصريح ان نلاحظ ان المميز الرئيسى لطريقة انشاء المنحنيات الجديدة هذه وهو تعيين النقط المطلوبة مستقلة احداها عن الاخرى بطريقة سرية ودقيقة باستعمال مقاييس تخطيطية دوائية تسمى مقترفة وهذه المقاييس تتركب من عناصر هندسية مكونة من مجموعة نقط مقابلة غالبا الى عوامل اتفاقية

وتطبيق قاعدة النقط ذات الاستقامة الواحدة على نموذج مكون بعدد معين من تلك المقاييس. ومقاييس تصورى ذو منحني ارتكاز المنحني المراد رسمه يتعين موقع وأطوال تلك المقاييس بعلومية عوامل متغيرة مستمرة فى المعادلة البيانية للمنحني الموجود تحت الاعتبار

ثانياً — (طريقة الاشكال المتناظرة للمضلعات الحبلية)

عمت الفكرة بان المضلعات الحبلية التي افادت علم الاستاتيكا الجرافيكية هي الطريقة الوحيدة التي يجب تطبيقها بدون تردد كتركيب مجموعة قوى والحصول على عزمها وتعين جهود الانحناء المختلفة والتي تحدث فى اعضاء الانشاءات

ومن البديهي ان نهضة علم الحساب التخطيطى باختراع الميسودوكانى طريقته المستحسنة للنقط ذات الاستقامة الواحدة يجب ان تسرى الى علم الاستاتيكا التخطيطية

وحقيقة ان تلك الطريقة التي خلقت من تطبيق قانون التثنية فى علم التوجرافيا مهدت لنا السبيل فى حساب الكبارى. العملى لتحويل نوع جديد من المضلعات باجراء تحويل مزدوج فى علم الاستاتيكا يشابه الذى استعمله الميسودوكانى فى اختراعه علم (التوجرافيا) وقد اشار الميسودوكانى الى هذه الفكرة فى مذكرته التي نشرت فى

مجلة الكبارى والجسور سنة ١٩٠٧ بخصوص كتاب المسيو دوكانى
فى الحساب التخطيطى والنو جرافيا)

اما تلك الاشكال الحديثة فهى مبنية فى مذكرة عنوانها (المضلعات
المتناظرة وتطبيقاتها) التى نشرناها فى مجلة المجموعات الرياضية السنوية
سنة ١٩٠٧ (١) وبها نهتدى الى اسلوب حديث فى علم الاستاتيكا
الجرافيكية يمكننا من حل المسائل الاكثر تداولاً فى علم مقاومة المواد
وتوازن الانشاءات بطريقة فى غاية من السهولة وبخلاف تماماً عن
طريقة المضلعات الحبلية وقد بينا بهذه المذكرة بعض التطبيقات التى
تظهر فوائد الاشكال المذكورة وأفضلية استعمالها فى حالة الحسابات
التخطيطية المستعملة وبذا تجنب الخطأ الذى كثيراً ما ينشأ من رسم
موازيات بلاشعة القطبية المعروفة فى المضلعات الحبلية العادية
نالتنا — (نظرية هندسية فى انحناء القطع المضغوطة)

ان مسألة انحناء القطع المضغوطة هى معضلة فى علم مقاومة المواد
والحل الذى وصل اليها حتى الآن هو حلول تحليلية محض مبنية على
معادلات تفاضلية والحلول النظرية الموضحة فى كتب علم مقاومة
المواد مؤسدة على القانون التقريبي الخاص بنصف قطر الانحناء وهو

$$\frac{1}{\rho} = \frac{E}{\sigma} \quad \text{وهذا يؤدي الى المعادلة التفاضلية} \quad \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{E}{\sigma} \quad \text{حيث } \rho \text{ هو نصف قطر الانحناء}$$

فى حالة التغيرات الصغيرة فى الشكل وهذا الحل يفرض معرفة حساب
التكامل الذى لا يدرس عادة الا فى مدارس الهندسة العالية وليس انسية
العلوم واذا رجعنا الى استنباط معادلة اويلر من القانون التقريبي المذكور

أعلاه، وجدناه يعطى حلاً غير مقنع ويعتبر غير مألوف في الرياضة ولم تصبح هذه المسألة جلية إلا بمساعدة التحليل المغلق الذي أوجده «لاجرانج» وهو أول من برهن على صحة معادلة «أوبلر» في مذكرته المشهورة عن أشكال الاعتماد — وبالمثل برهن أيضاً بعض كبار المهندسين بطريقة تحليلية مضبوطة أنه في حالة تقدير القيمة النهائية لمجهود الضغط يمكن استعمال المعادلة التفاضلية التقريرية المذكورة أعلاه وأما الآن فإن الحلول الهندسية التي تؤدي للحساب التخطيطي تنتشر من نفسها وتدرسها أخذ في الانتشار أكثر فأكثر. ولما كانت هذه الحلول مبنية على الميكانيكا الأولية والهندسة التي تستعمل في حل مسائل مقاومة المواد وتوازن المنشآت فضلاً عن المعماريون والمهندسون والمنشؤون على الحلول التفاضلية والتكاملية هذا وقد ظهر لنا أنه من الفائدة ادخال نظرية هندسية في القطع المضغوطة في الرسالة التي نشرناها في سنة ١٩٠٣ عنوانها النظرية المذكورة

« نظرية هندسية في انحناء القطع المضغوطة » تشمل

١ حلين هندسيين مختلفين لحالات الانحناء القليلة في القطع المضغوطة التي أطرافها ذات مفصلات وأحد هذين الحلين مبنى على خاصية معروفة جداً وهي أن الخط المرن يأخذ شكل المضلع الحبلي الحمل يتوزع كمساحة شكل العزوم

٢ مباحث هندسية في موضوع الانحناءات البظاهرة للقطع المضغوطة

٣ وضع بعض خواص هندسية للمنحنيات ذات الانثناء القليل

مثل محور قطعة مضغوطة طرفيها بمفصلات بعد انحنائها

٤ تطبيقات لهذه الخواص على حلول الثلاثة الاحوال الاساسية
الائتية لقطعة مضغوطة ومباحث في الانحناءات الظاهرة المتعلقة
بهذه الاحوال

أولاً — أحد الطرفين مثبت والآخر حر

ثانياً — الطرفين مثبتين

ثالثاً — أحد الطرفين مثبت والآخر ذو مفصلة

عرض هذه النظرية الاستاذ « باييه » في تدريسه بجامعة القنون
والمصانع بباريس وكان الغرض منها المذكرة الائتية التي نشرت في
مجلة (الجيفي سيفيل) سنة ١٩٠٤

ان النظريات الحالية للقطع المستقيمة المضغوطة هي تحليلة صرف
وكلها متعلقة بالمعادلات التفاضلية والفضل المهندس فريد بولاد في تكملة
كتب المقاومات الخاصة بالمعماريين ومهندسى المباني الذين يضمنون
درس المسائل المعروضة في هذه الكتب بغير دخل لعلمى التفاضل
والتكامل باضافته نظريته الهندسية للقطع المستقيمة المضغوطة . وقد
أورد المؤلف بحثه المؤسس على الاصول الاولية للهندسة حائين مختلفين
لكل من حالات انحناء هذه القطع مهما كان مقدارها عظيماً وطبق على
القطع المضغوطة الخواص الهندسية الاساسية المضاعفات الحماية

(رابعاً) { انشاءات هندسية على نصف قطر
الدوران مساحة مستوية بالنسبة لاتجاهها }

نشرنا هذه الانشاءات في المجموعة السنوية لانشاءات الكبارى
والجسور لسنة ١٩٠٥ بواسطتها يمكن تقدير نصف قطر الدوران بالنسبة

لمساحة مستوية في أى اتجاه مباشرة بطريقة سهلة باستعمال دائرتين متقاطعتين للمساحة المنتوية المذكورة

فتكون مقادير انصاف أقطار الدوران مبينة بالاجزاء المحصورة بين محيطى الدائرتين في الاشعة المارة بنقطة ثابتة على الدائرة الداخلية

{ طرق تخطيطية لحل المعادلات التى
(خامساً) من الدرجة الاولى والمتعددة المجاهيل }

كثيرا ما بصادف في حساب الاعتاب المستمرة والاعتاب والاقواس الشبكية التى يتعذر تعيين بعض قيم جهودها بالاستاتيكا حائل تحتاج لحل معادلات خطية ولذا أجرينا مباحث في الحل التخطيطي لتلك المعادلات

واليك الاساليب التى توصلنا اليها

١ — أربع طرق تخطيطية مختلفة لحل المعادلات المذكورة (حقوق طبعها محفوظة) ودرجت في كتاب المسيو « دوكاني » المعونة « الحساب التخطيطي والنموغرافي ص ٣٩ و ٤٠ و ٥٥ — ٥٨ » وتختص اثنان من هذه الطرق الاربعة لحذف تخطيطي للمجاهيل وتعتبران مغايرتين لطريقة المسيو (فندبرج) والثالثة لحل المعادلات بواسطة رسم جزم من الاشعة

والرابعة تعتبر مناظرة لطريقة المسيو ماسو

٢ — نشرنا في مجلة المجموعات السنوية للرياضات في شهر يولييه

سنة ١٩٠٧ مذكرة عنوانها الحل التخطيطي للمعادلات التى من الدرجة

الاولى وتشمل طريقتين مختلفتين

احدهما باستعمال حزم من الاشعة القطبية التي تختصر طريقة
ماسو بدرجة عظيمة

والاخرى باستعمال المستقيمات المزدوجة وبها يمكن حذف
المجاهيل نموغرافيا وقد ذكر الاستاذ جلد زهر كل الطريقة السابقة في
المجلة الالمانية للرياضيات والطبيعات للاستاذين «مهمك» «روننجه»

لشهر ديسمبر سنة ١٩١٢

وكذلك وردت في ملخص جلسات جمعية أدنبرج الرياضية سنة

١٩٠٧ وسنة ١٩٠٨

قد القينا في مؤتمر الهافر الذي عقد في سنة ١٩١٤ تحت اشراف
الجمعية الفرنسية لتقدم العلوم محاضرة عنوانها (طرق حديثة) لحذف
المجاهيل تخطيطيا في مجموعة معادلات من الدرجة الاولى. ونشرت
في ملخص جلسات هذا المؤتمر وقد عرضنا أربع طرق مختلفة

الاولى : بواسطة المضلعات المتقابلة المرسومة على مجموعة مستقيمت

متوازية

الثانية : بواسطة تطبيق قاعدة الخطوط المزدوجة

الثالثة : بواسطة مجموعة دوائر متقاطعة في نقطة واحدة

الرابعة . بواسطة اسقاط مضاع على ثلاثة محاور ايا كانت

وقد نشرت مذكرة في جريدة الديبا في ٣١ يوليو سنة ١٩١٤

يختص هذه المحاضرة واليك تعريها

« الجمعية الفرنسية لتقدم العلوم »

اما عن اشغال اقسام المؤتمر فاننا نذكر ما قام به فريد بولاد المهندس بالحكومة المصيرية الذي قدم رسالتين قيمتين اورد فيهما طرق تخطيطية لحذف عدة مجاهيل من مجموعة معادلات من الدرجة الاولى وقد قدم بالتفصيل تطبيقات مختلفة لنظريته في الانتقالات المزدوجة المرننة للاعتاب الممتدة التي كانت زبدة كتاب غاية من الاهمية قدمه المشيوا بل لجمع العلوم في جلسة ١٣ يوليو سنة ١٩١٤ وبين فيه اهمية النظريات السامية في الكبارى المعدنية للمهندسين المنشئين وان المهندس فريد بولاد الذي كان عضوا في اجناعتنا في ليل *Lille* هو مؤلف عدة نشرات قيمة في الرياضيات وتطبيقها على العلوم الهندسية نشرت في مجلات مجموعات السنوية لرياضيات وانشاءات الكبارى والجسور وفي مجلة الجمعية الرياضية الفرنسية بالسربون (سادسا) - مباحث في الحسابات التخطيطية للاعتاب المستمرة قدمنا في سنة ١٩١٤ لأكاديمية العلوم بباريس مذكرة عنوانها نظرية حديثه على الانتقالات المرننة وتطبيقها لتسهيل الحساب المباشر لردود الفعل عند تقط ارتكاز الاعتاب المستمرة وقد نشرت في مجلة الاكاديمية المذكورة في ١٣ يولي سنة ١٩١٤ وهذه النظرية تجعلنا نحول مباشرة الحسابات لردود الفعل عند تقط ارتكاز عنكب ممتد (من جانب ما) موضوع وضعنا حرا على تقط مختلفة الماسيب إلى حل مجموعة معادلات خطية مدرجة مثل معادلات عزم الانحناء على تقط الارتكاز

وبهذه الطريقة يكفى وضعين غير مربوطين للحصول على ردود الفعل بطريقة تخطيطية بدون حاجة إلى المرور بحساب العزم كالمعتاد وغير ذلك إذا عرف خطي التأثير للانتقالات الرأسية في نقطتين من العتب المستمر بفرض حذف الركائز المتوسطة فإن هذه النظرية تكفى لحساب ردود الفعل وعزم الانحناء عند نقط الارتكاز بإنشاء تخطيطي غاية في السهولة لخط التأثير للانتقالات الرأسية عند أى نقطة محصورة بين هاتين النقطتين

وقد ظهرت في الجريدة الرسمية للحكومة الفرنسية في ١٧ يولييه سنة ١٩١٤ النبذة الإسمية بخصوص النظرية المذكورة

عرض المسيو بول آبل في أكاديمية العلوم بباريس مجلسها المنعقدة تحت رئاسته بتاريخ ١٣ يولييه سنة ١٩١٤ هذه السطور القيمة عن العمل المهم الآتي

﴿ حسابات مقاومة المواد ﴾

لقد الرئيس المسيو بول آبل نظر المجتمع العلمي بوجه خاص الى بحث رياضى مبين فيه المواضع الأكثر فائدة وأهميتها للمهندسين المنشأين للكبارى المعدنية فقال : — ان هذا المؤلف الذى وضعه أحد تلاميذ مدرستنا المشهورين القدماء (فريد بولاه) المهندس بالسبيكة الحديد المصرية والذى عنوانه (نظرية على الانتقالات المرنة وعلى تطبيقاتها لتسهيل الحساب المباشر لردود الفعل عند نقط ارتكاز الاعتاب الممتدة) قد سهل بدرجته كبيرة بحساب الكبارى المعدنية ذات الفتحات المستمرة

وليس هذا أول عمل اتى به المؤلف لانه قدم للمجمع العلمى (الذى قدر اعماله تقديراً عالياً) عدة مذكرات مفيدة علمية فى التطبيقات المهمة لطرق الفوغرافيا التى عملها أحد اساتذته القدماء المسيو دوكانى بمدرسة الكبارى والجسور

الفيينا فى مؤتمر الهافر المذكور الذى عقد فى سنة ١٩١٤ تحت اشراف الجمعية الفرنسية لتقدم العلوم محاضرة عنوانها (حسابات الاعتاب المستمرة) نشرت فى ملخص جلسات هذا المؤتمر ولقد شرحنا الاتى بالتفاصيل : —

أولاً — برهنة نظريتنا المذكورة فى الانتقالين المرينين الخطيين التى ظهرت فى اكاديمية العلوم وكذلك نظرية أخرى فى الانتقالين المرينين الزاويين

ثانياً — تطبيق النظرية الاولى على انشاء خطوط التأثير للانتقالات الرأسية فى نقطة من عتب ذو فتحة واحدة اذا عرف خطى التأثير لذلك الانتقالات عند أى نقطتين تحصر بينهما النقط المذكورة

ثالثاً — تطبيق هاتين النظريتين على حساب ردود الفعل عند نقط الارتكاز وعزم التثبيت فى الحالة العمومية لعتب مستمر مهما كان نوع جداره متكاملاً على نقط الارتكاز بعضها مثبت بزوايا معلومة وبين مباحثنا عن الاعتاب المستمرة نورد مذكرتنا المعنونة (طريقة هندسية حديثة لتعيين الجهود التى تنشأ فى عتب مستمر مستقيم) التى ظهرت فى مجلة جينى سيفل لسنة ١٩٠٤ المذكورة اعلاه سابفاً — مباحث فى تقدير وبيان توزيع الجهود والتغيرات

الشكاية حول نقطة في جسم مرن

قدمنا في يولية سنة ١٩٢٢ لا كاديمية العلوم بباريس رسالة عنوانها
(في المناقشة الهندسية للجهود الداخلية للانتقالات حول نقطة في

جسم مرن) وقد ظهرت هذه الرسالة في ملخص الاكاديمية المذكورة
وهي تشمل ثلاثة بيانات هندسية كروية للجهود والانتقالات المذكورة
البيان الاول — يسمح بايجاد بطريقة سهلة (بواسطة كره كـ)

محددة بالنسبة الى ثلاثة محاور S_1, S_2, S_3 وينبع مركزها في المستوى
 (S_1, S_2, S_3) الشدود المائلة على وحدة السطح ومركباتها العمودية والمماسية
ناتجة عن تأثير على الجزئيات المختلفة المارة بنقطة م في جسم مرن
متغير شكله وفي حالة توازن تحت تأثير أى قوى والاجناس الثلاثة
المتخلفة للشدود المذكورة R_1, R_2, R_3 بالنسبة لمساحة جزئيه N_1, N_2, N_3
بنقطة م ممثلة على التوالي في المقدار والاتجاه بالنسبة للمستوى S_1, S_2, S_3
(الذى تقع فيه هذه المساحة الجزئية) وبالكمية الهندسية M_1, M_2, M_3 من
بنقطة محدودة من هذه الكره كـ K_1, K_2, K_3 ومساقط هذه الكمية على المحور
 S_1, S_2, S_3 والمستوى S_1, S_2, S_3

وتكفي معرفة اثنين من الزوايا الثلاث التى يغلها العمودى على
المساحة الجزئية مع الثلاث محاور الرئيسيه M_1, M_2, M_3 في نقطة م للحصول
مباشرة بواسطة هذه الكره كـ K_1, K_2, K_3 على الشدود R_1, R_2, R_3 بالنسبة
لهذه المساحة الجزئية

والبيان الثانى يعطى الشدود المائلة مقدرة في اتجاه م محدود م ن

بالكمية الهندسية م التي تبتدىء من نقطة أصل واحدة وتنقسم
 نهايتها على كركة تمر بنقطة الاصل المذكورة وكذلك يعطى البيان الثالث
 بطريقة مشابهة لكركة بواسطة كميات هندسية لكركة ثالثة التأثيرات
 المرنة في أي نوع كان (انتقالات أو جهود داخلية) تقديرها حسب
 اتجاه معين ثابت م س التي تتولد حول نقط م من جسم مرنة
 مقيدة بروابط خارجيه كاملة تحت تأثير قوة ثابتة م م موقعة بانحرافات
 مختلفة في نقط أخرى محدودة في هذا الجسم وقد تكلم المسيو دوكانى
 عن هذه الرسالة في أكتيعة العلوم (الجريدة الرسمية للجمهورية
 الفرنسية بمدها الصادر في ٢٧ يوليو سنة ١٩٢٢) وقدلفت العلامة
 المسيو دوكانى نظر الجمع العلمى بنوع خاص الى بحث عالم مصرى
 عظيم الشأن فى الاستدلال الهندسى للقوى الداخلية والانتقالات التي
 تقع حول قطعة في جسم مرن وقد عرض المؤلف وهو فريد بولاد
 ثلاث بيانات جديدة هندسية كرويه تنطبق على هذه المسألة
 وقد القينا أيضا في مؤتمر مونيليه الذى عقد في سنة ١٩٢٢ تحت
 اشراف جمعية تقدم العلوم الفرنسيه محاضرة عنوانها (فى بيان وتقدير
 الجهود والتغيرات الشكليـه حول نقطة فى جسم مرن) وقد نشرت
 هذه المحاضرة فى ملخص جلسات هذا المؤتمر وهى تشمل شرحا مفصلا
 للثلاث بيانات الكرويه المتقدمة وبراهينها وتطبيقاتها على تعيين التأثيرات
 المرنة من أى شكل كانت حول نقطة وقد نشرت جريدة الطان بمدها
 الصادر في ٢١ يوليو سنة ١٩٢٢ الكلمات الآتية بخصوص ذلك
 فى قسم الرياضيات والفلك التى فريد بولاد المهندس بالجسكومة

لمصره واخذ أعضاء المجمع العلمى المضرى محاضرة نفهسه بسط فيها بيان تعيين الجهود والتغيرات الشكليه التى تقع حول نقطة فى جسم مرن وقد تمكن بواسطة طريقه بديعه ابتكرها من تحويل البحث عن التأثيرات المرنة من أى نوع حول نقطة معينه فى جسم ذى شكل متغير الى تعيين هندسى بسيط ومباشر على كرة تصورها

ثامنا — حساب جهود القضبان الزائدة فى الاعتبار والاقواس الشبكية الغير معينة استاتيكيًا فى الداخل

القيما فى مؤتمر الدولى باستر اس برج سنة ١٩٢٠ محاضرة عنوانها (نظرية حديثة لحساب جهود القضبان الزائدة والاقواس الشبكية ذات القوائم وصلبان سنت اندرنة) وقد ظهرت هذه المحاضرة فى ملخص جلسات هذا المؤتمر وفى مجلة الهندسة عدد يناير سنة ١٩٢٢ الطرق والقوانين المستعملة لتعيين جهود اعضاء الاعتبار والاقواس المذكورة ذات الاربطة الداخلية الغير معينة بحل الاستاتيک ليست عملية على الخصوص فى حالة ما براد البحث عن الجهود العظمى لهذه الاعضاء متى تأثرت باحمال عارضة أو متحركة

فقد شرحنا فى مذكرتنا هذه نظرية حديثة اقترحنا تسميتها بنظرية الجهادين المقتربين ويمكن بسهولة بواسطة هذه النظرية حساب جهود القضبان الزائدة فى المنشآت المذكورة وشرحنا هذه النظرية بطريقة بسيطة مبنية على قاعدتى التناسب والتطبيق للقوى وتأثيراتها المرنة وكذا قاعدة التقابلة لهذه التأثيرات

قد ذكرت هذه النظرية فى التقرير الاتى الذى ظهر فى مجلة

أكاديمية العلوم بتاريخ شهر ديسمبر سنة ١٩٢٢

التحق فريد بولاد عضو الجمع العلمى المصرى بخدمة قلم كبرى
السكة الحديد المصرىة منذ اكثر من خمسة وعشرين سنة ولم يقتنع بما
مارسه من الطرق التى درسها فى مدرستا الكبارى والجسور بل اراد
تكميلها باستنباط طرق تخطيطية ومباحث مأخوذة من التوغرايا
وقد وجه عناية خاصة للاشياء التى لا تحل بالاستاتيكا وقد أورد
فى محاضرة هامة سماها (الجهود المقترنة) وقد نشأ منها تسميات
بذات قيمه كبيرة وقد كان للمهندسه النظرية التى وضعها المهندس فريد
بولاد فى مذكرات مفيدة من الاهمية ماجعلها تستلفت انظار المشغولين
بالمهندسه واخصهم جاستون داربو

وقد زرع فريد بولاد بذور العلوم الفرنسية فى بلاده وترى اللجنة
ضرورة منحه جائزة مونتيون الميكانيكا لسنة ١٩٢٢ وقد وافق الجمع
العلمى على اقتراح اللجنة

وقبل النهاية أقدم نشكراتى لسعادة رئيس جمعيتنا وحضرات اعضاء
مجلسها وزملائى المهندسين لاهتمامهم بسماع محاضرتى التى أوردت فيها
الماذكرات والمجلات التى نشرت مباحثنا لتكون عوناً لمن يريد الاشتغال
بالمواضيع المتقدمه التى لم تتداولها أيدي المهندسين وقد ذكرت فيها
تقديرات الاسانذة والجمعيات العلميه لتشجيع كل من يميل الى التوسع
فى الفنون التى لم تزل بلادنا مفتقرة اليها ولنا وطيد الامل فى مهندسينا
الحديثين أن يأتوا بما يرفع شأن البلاد ويقوى مركزها العلمى بين امالك
أوربا

فريد بولاد

جلسة ١٣ فبراير سنة ١٩٢٥

بدار المجمع العلمى بمحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر
برئاسة سعادة محمود سامى باشا رئيس الجمعية
أعلن قبول حضرتى سعد افندى سعودى وچاك افندى ميلاد
المهندسين بكبارى السكة الحديد بمصر بصفة طلبة
طلب سعادة الرئيس من حضرة احمد افندى راغب القاء
محاضرته « توزيع المياه بمديرية الفيوم سنة ١٩١٤ »

﴿ توزيع المياه بمديرية الفيوم ﴾

« سنة ١٩١٤ »

تمتاز الفيوم عن باقي اقاليم القطر المصري بشدة انحدار اراضيها وبالتبعية لذلك شدة انحدار المياه بترعها لا سيما في العشرة كيلومترات الاخيرة من الاراضي الزراعية حول بركة قارون فان ارض الزراعة ومنسوبها فوق ٢٧٠٠ عند اللاهون تهبط الى منسوب ٢٢٨٠ عند مدينة الفيوم كيلو ٢٢٠٠ ومنسوب ١٠٠٠ عند سنورس كيلو ٣٣٨ ومنسوب ٤٥٥٠ — تحت الصغر عند بحيرة قارون كيلو ٤٥٠٠ أي ان الانحدار يبلغ اكثر من ٢٠٠ متر في الكيلوفى المسافة الاخيرة كما هو مبين على القطاع الطولى رسم نمرة

وقد كان من نتائج هذا الانحدار الشديد ان كانت المياه تنساب فى الترع الطبيعية الكثيرة المتعارج بهذه المديرية بسرعة عظيمة فتتخذ حيوانها وتلقى بما تجرانه من تربتها الى بحيرة قارون ويعلم مقدار ما كانت تفعله هذه المياه من التخريب بما نشاهده الآن من الخيران العديدة العظيمة الفور بتلك المديرية لاسيما الخورين العظيمين المعروفين باسم خور وادى النزلة وخور بحر طامية.

ولكيما يقلل سكان هذا الاقليم من سرعة المياه ومنع اضرارها متلك البحور كما يسمونها اقاموا سدودا أو اربطة من الطين والاعشاب أو من البناء على مسافات مختلفة بكل مجزى فى هذه المجارى وقد

تدرجت هذه السدود في التحسين الى ان اصبحت جميعها الآن
تقريباً انشآت من البناء يطلق عليها اسم هدارات أو اعتبار
ومن هذه الهدارات ما يؤدي فقط وظيفة التقليل من مدة الانحدار
بالترعة ومنها ما يؤدي هذه الوظيفة ووظيفة توزيع المياه بالفروع وهو
ما يطلق عليه اسم نصبه

اما الهدار فهو تقريباً عبارة عن قنطرة رى عادية الا انه مبني به
في موضع اخشاب القما أو البوابات جدار (عتب) ارتفاعه وسعته
محسوبان لتحرير المياه التي تحملها التربة دون ان تتجاوز المناسيب
المقدرة للفيضان بنقطة الهدار واذا كان بنقطة الهدار على التربة جملة
فروع كان لكل واحد منها هدار لضبط المياه بعمقه وحينئذ يطلق
على مجموعة الهدارات هذه اسم نصبه ويقال ان هذا الاسم تحريف
للكلمة العربية نسبة لان المياه توزع بين كل فرع من فروع (النصبه)
بنسبة زمام كل منها جعل التوزيع نسبيا بين الترع ان اعتبار أى
(نصبه) تبني جميعها على منسوب واحد واعلا بضعة سنتيمترات
عن منسوب فيضان اعلا فرع من فروع النصبه وذلك لجعل العتب
حداً أى لا تنمس المياه الخلفية ولما كان قانون تصرف الاعتاب الحرة
هو التصرف $= \frac{2}{3} \times \text{معامل} \times \text{سعة العتب} \times \text{ارتفاع المياه فوق العتب}$
 $\sqrt[3]{\frac{2}{3} \times \text{المجلة} \times \text{ارتفاع المياه}}$

$$ت = \frac{2}{3} \times م \times ٧ \times ٥ \times ٥ \times \sqrt[3]{٢٢٤}$$

$$= \frac{2}{3} \times م \times ٧ \times ٥ \times ٥ \times \sqrt[3]{٢٢٤}$$

وحيث ان $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{4}$ ع جميعها عوامل ثابتة فاذا رمزنا لها جميعها بحرف $ك$ فان القانون يصبح $ت = ك \times هـ \times \frac{1}{4} \times د$ ثم بما ان جميع الاعتاب (بالنصب) الواحدة على منسوب واحد فان $هـ$ تعتبر مقدارا واحدا في أى مخطئة على عتب كل فرع من الفرع وبذا يكون تصرف أى فرع (بالنصب) بالنسبة لاي فرع خركالنسبة بين سعة عتب كل منها للآخر

توزيع المياه بالقيوم

اذا قبلالقيوم من وسائل مقاس كياه المياه وبالتالى ضبط توزيعها مالا يوجد غيرها من سائر مديريات القطر ولكن مع الاسف لم يكن لغاية سنة ١٩١٤ يلتفت لذلك الا قليلا بل كان جل الاعتماد في التوزيع على المناسيب خلف اقام النزع وهى طريقة كما هو معروف لا يمكن التعديل المطلق عليها لتأثرها بعوامل كثيرة اهمها ما يحصل بقاع الترع من الاتساع بسبب نحر المياه او الضيق بسبب ارتكائها بالطمي والرمال أو نحو الحشائش الخ

شحة المياه سنة ١٩١٤

جاء الانذار بانتظار شحة المياه بالنيل سنة ١٩١٤ دافعا لى على الاهتمام بان اجثت عن طريقة يمكن بها تحسين التوزيع بمركز ابوكسا الذى كنت مهندسا له لا سيما وان الشكوى كانت عظيمة فى صيف سنة ١٩١٣ واقد كانت دهشقى كبيرة عندما اتضح لى من حساب التصرف المار فوق اعتاب النصب ان بعض الترع لم يسبق له اخذ

أكثر من ١٨ متر مكعب للفدان في اليوم حتى مدة الفيضان الامر الذي حدى باهالى بعض البلاد الى التعويل على زرع الاشجار من ليمون وزيتون حتى لا يحتاجون للمياه الا قليلا ومدة النيل فقط

حاولت ان اجعل نظاما لتوزيع المياه خاصا بمركزى على حدة وليكن وجدت ان ذلك مستحيل دون ان يكون النظام موحدا لجميع ترع المديرية وفوق ذلك فان باشمهندس المديرية هو الوحيد المتصرف فى التوزيع ولا يمكن ان يتداخل معه مهندسو المراكز بالنسبة لطبيعة المديرية نفسها ولما لم يكن لى الا ستة بخدمة المصلحة فكنت لاعرف الا الترع الخاصة بى

ولكن لحسن الحظ كان الى جانبي مهندساً لمركز سنورس حضرة عبد الفتاح افندى مصطفى وله وكان لا يقل عنى غيره وشغفا بالعمل فتكاتفنا معا على درس المسألة وقد كان لخبر حضرته الطويلة اكبر قيمة كل المعلومات اللازمة من حيث سعة الاعتبار الرئيسية والمساحات التي عليها وزمومات افام جميع الترع بالمديرية وغير ذلك من البيانات اللازمة لتوزيع المياه

توزيع المياه

ان الذى يقوم بتوزيع المياه بمديرية الفيوم لا يتحكم الا فى افام الترع التى تستمد مياهها من الترع الرئيسية وكل ما ينساب خلف قناطر الافام هذه اذا ما وصل لاول (نصبية) على التربة يتوزع بنفسيه Automatic نسبياً بين جميع فروع النصبية ومن هذه النصبية

الرئيسية يتوزع من جديد وبنفس الطريقة نسبياً بالنصب الفرعية والتي تليها والتي تليها الخ . مثال ذلك ترعة وهى فان المياه التي تنصب خلف حجر السكة الحديد نوزع بنفسها نسبياً بين كل فروع الترعة وفروع مزرعها ومسابقتها دون دخل احد لمساحة قدرها نحو ٤٠ ألف فدان بينما طول الترعة نفسها حول ٥٠ كيلومتر

وهذه هي الحال بجميع ترع المديرية ما عدا القليل من الفروع الصغيرة التي ليس بها هدارات والرى عليها بالآلات

حساب وتوزيع المياه

نلا كانت جميع ترع المديرية كما قدمنا يوجد بمجراها عند أول نقطة يتبدى فيها الرى بالراحة نصبة أو هدار فاعظم ضابط لتوزيع المياه هو حساب الارتفاع الواجب وجوده فوق اعتبار هذه النصب الرئيسية لاعطاء الترعة ما تستحق من المياه بنسبة الايراد الهكلى دون التمويل على مناسيب خلف فم الترعة أو تلك التصريفات التي كانت تؤخذ في فتر طويلة خلف فم الترعة بالعومات على اننى قبل ان اشرح الجدول الذى حلت بموجبه مسألة توزيع المياه هذه يجب ان اشرح ادوار المناوبة الصيفية بالفيوم وهي

﴿ المناوبات الصيفية بمديرية الفيوم ﴾

تقسم ادوار المناوبة الصيفية بمديرية الفيوم الى قسمين فقط
قسم ا و ب فيعطى لكل عدد ايام اذاره يسارى عدد ايام البطالة

الدور الآخر وعادة تبتدى المناوبات الصيفية بتسعة ايام ادارة ومثلها
بطالة فاذا كان اراد المياه صيفيا جعلت المناوبة عشرة ايام وعشرة
والا فاحدى عشر واحدى عشر أو أكثر بحسب الحالة هناك ايام
بطالة عمومية كما هي الحال بباقي المديرية

ان الترع التى يصح أن يطلق عليها اسم رئيسية سنة ١٩١٤
مديرية الفيوم هي

١ بحر يوسف

٢ ترعة حسن واصف

٣ ترعة وهى الى حيز انسكة الحديد

٤ بحر النزلة الى حيز المنيا

٥ « ثلاث العالى

٦ « سترو »

اما باقى الترع فانه لا يصح ان توصف الا بانها ترع فرعية فانها
لا توجد بها المياه الا مدة الدور فقط اما مدة البطالة فتقل من
فيها تماما

اما ترع دور حرف افهى المينة بالنصف الاعلا من الجدول
وترع دور حرف ب فهى المينة بالنصف الاسفل

وبلغ زمام دور حرف ا ٢٨٠٠٠٠ فدان

وزمام « ب ١٧٣٩٠٠ »

واجمالى الزمام ٣٥٣٠٠٠ فدان

المدة على موجة فتحات الترع

اما المشروع فعلا بالمديرية فهو خول ٣٢٠٠٠٠ فدان
وصف جدول توزيع المياه وطريقة استعماله

الخانة نمرة ٣ بالجدول مبين بها المقنن المائى افتراضا من خمسة متر
مكعب الى ٣١ متر مكعب للفدان في اليوم
الخانة نمرة ١ تبين التصرفات الواجب اعطاؤها لمديرية الفيوم
في اليوم لاعطاء المقننات من خمسة متر الى ٣١ متر في اليوم باعتبار
كامل زمام المديرية ٣٥٣٠٠٠

الخانة نمرة ٢ تبين هذه التصرفات باعتبار نصف زمام المديرية
فقط أى مدة المناوبات الصيفية

العامود نمرة ١ يبين أسماء الترع

» نمرة ٢ يبين زمام هذه الترع خاف قنطرة الفم
» نمرة ٣ اسم أول هدار أو نصبه على كل ترعة من
هذه الترع

» نمرة ٤ سعة العتب الرئيسى لهذه النصب
» نمرة ٥ المساحة بالفدان خلف هذا العتب الرئيسى
باقى الاعمدة مبين بها قبالة كل نصبة بالنسبة متر سمك المياه
الواجب مرويه فوق العتب لاعطاء المقننات المقابلة لذلك بالخانة نمرة ٣

﴿ كيفية استعمال الجدول ﴾

مدة الفيضان عند رفع المناوبات
لنفرض ان حصبة الفيوم باللاهون ٩٥٠٠٠٠٠ متر مكعب في

اليوم وان جميع الترع تأخذ المياه بالتساوى
في هذه الحال نحت بالخانة الاولى عن اقرب تصرف لذلك وهي
٢٧ يعطى متر مكعب للفدان تقريباً بالخانة نمرة اربعة
اذا ليكون التوزيع واحداً بين جميع الترع يجب ان تحفظ ارتفاعات
المياه المبنية تحت المقنن ٢٧ على كل نصبة بحسب ما يقابلها فيكون
على نصبة نجيب ٦١ سنق والشيخ عبد الرحمن ٣٣ سنق الخ الخ
مدة المناوبات النيلية والريعية

نفرض ان التصرف الكلى المخصص للمديرية ٣٠٠٠٠٠٠ م.
متر مكعب في اليوم واننا اعطينا من ذلك ٢٠ متر مكعب للفدان لدور
١ فيكون مقنن دور ب ١٠ متر فاذا لمعرفة سمك المياه الواجب على
عقب أى نصبة بدور ١ يبحث عنه قبالة اسم النصبة بارتفاعات المياه
الواقعة تحت المقنن ٢٠ متر مكعب وبالمثل عن نصب قسم ب تحت
المقنن ١٠ متر مكعب للفدان

ادوار المناوبات الصيفية

في هذه الادوار كما سبق ايضاحه تفتح ترع دور ١ بينما تكون
ترع دور ب مفتوحة والعكس بالعكس أى ان المياه تكون مخصصة
لنصف زمام المديرية تقريباً
واذا فرضنا ان حصص القيوم باللاهون هي ٣ مليون متر مكعب
في اليوم فالتا نبحث عن هذا الرقم في الخانة نمرة ٢ فنجد ان هذا
التصرف يعطى مقننا ١٧ متر مكعب لاجمالي نصف زمام التبعة

وإذا أريد معرفة سمك المياه الواجب وجوده فوق العتب الرئيسى
لاى نصبة فاننا نبحث قبالة اسم هذه النصبة عن العدد الذى يقع تحت
العامود المرقوم فوقه مقنن ١٧ متر مكعب للفدان

بعض التطورات التى مر بها تحضير هذا الجدول

لما قدمت هذا الجدول رسمياً للمصلحة اعترف بفائده ولسكن
البعض حارب استعماله بدعوى ان وجوده يكون حجة على المصلحة
والقائمين بتوزيع المياه فذكر على اظهاره أو طبعه وذلك لحسن الحظ
عين فى ذلك الوقت سعادة محمد بليغ باشا مفتشاً لرى الفيوم فعرضت
الفكرة على سعادته من جديد فاستحسنها وامر بعمل بضع نسخ من
الجدول بان توزع المياه على موجبها فى الحال فاستعمل من وقتها وكان
المرجح الاهم فى ضبط توزيع المياه بالمديرية منذ ذلك الحين
وقد كانت نتيجة التوزيع فى سنة ١٩١٤ مع شدة شح المياه من
الدقة وحسن النتيجة بحيث ان مدة المناوبة فى أشد اوقات الصيف
لم تزيد عن ١٢ يوم ادارة و ١٢ بطالة أو ريه كل ٢٤ يوماً بينما كانت
مدة المناوبة فى تلك السنة بباقي القطر ٢٨ يوماً أو اكثر

توحيد شكل الاعتاب

وقد كان أيضاً من نتيجة استعمال هذا الجدول ان ثبتت فكرة
توحيد اشكال ونسب الاعتاب بالمديرية وهى الطريقة المتبعة فى ضبط
توزيع المياه بمديرية الفيوم الآن

احمد راغب

جلسة ٢٧ فبراير سنة ١٩٢٥

بذار مدرسة الطب بشارع القصر العيني مصر
برئاسة سعادة محمود سامي باشا رئيس الجمعية
طلب سعادة الرئيس من حضرة حسين بك سرى الفاء محاضراته
« رحلة أعالي النيل والبحيرات الاستوائية »

﴿ اعالى النيل والبحيرات الامتوائية ﴾

البعثة الهندسية فى اعالى النيل

فى سنة ١٩٢٣

حضرات اخوانى الاعزاء

فى اوائل سنة ١٩٢٣ أوفدت وزارة الاشغال بعثة هندسية لدرس
اعالى النيل والبحيرات الامتوائية بغية الحصول على زيادة جعبة
معلوماتنا عن هذه المناطق

وقد كانت هذه البعثة مؤلفة برياسة جناب المستر توتنهام وكيل
وزارة الاشغال العمومية وعضوية كل من المستر تيبور مدير الاعمال
بمصلحة الري والمستر جرابهام الاختصاصى فى علم طبقات الارض
والموظف بمكومة السودان ومضى

صادق مجلس الوزراء على هذه البعثة فى ٢٢ يناير سنة ١٩٢٣
وتركنا القاهرة فى مساء ٢٤ يناير ما عدا المستر جرابهام فانه انضم
الىنا من محطة الحماميد فى ظهر ثانى يوم السفر وقد استغرقت رحلتنا
ثلاثة شهور وعشرين يوما اذ لم تعد الا فى ١٨ مايو سنة ١٩٢٣

وقد كان جل قصد البعثة استقصاء الحقيقة رغم العقبات العديدة
التي قامت فى سبيلنا . واتى القى على حضراتكم ملخصاً موجزاً مما
دونته بمذكراتى الخصوصية عن هذه الرحلة سائلا المولى عز وجل
ان يوفقنا جميعا الى ما فيه الخير

المعلومات المطلوب الحصول عليها رسمياً بمعرفة للبعثة

« من الرجاف الى نيمولى »

١ دراسة جميع الروافد التى تخترق الطريق بين الرجاف ونيمولى خصوصاً ما كان منها صيفياً أى ان المياه تجرى فيه بلا انقطاع وعمل الترتيبات اللازمة لقياس تصرف نهر (أسوه) وهو أهم الروافد أثناء فيضان النيل بمعرفة موظفى الري بنيمولى ودرس طريقة بناء مقياس فى نقطة تقاطع الطريق بالنهر يمكن قرائته بواسطة ساعى على دراجة من نيمولى وتدوين ما يعن من الملاحظات لمام المعلومات التى لدينا من رحلة جارسن

شلالات فولا

٢ مراجعة مساحة لاندن التى عملها عن شلالات فولا ودراسة المنطقة لمعرفة امكان عمل قنطرة بفتحات فى نحويلة تنشأ على اليا بس وسد الطريق الحالى بسد مؤقت تخترقه فتحات واختيار موقع يسمح ببناء خزان يرفع منسوب اعلى مياه الفيضان بمقدار عشرة امتار والمقصود من هذه الدراسة تنقيح فكرة القائلين بعمل خزان للنيل عند نيمولى ومقارنتها بمشروع انشاء سد فى بحر الجبل بالقرب من منبعه من بحيرة البرت

٣ قياس منسوب المياه بنيمولى وتقدير منسوب الفيضان الحالى ومعرفة ما اذا كانت رؤىرات لاندن لم تنزل موجودة ومقارنة

منسوباتها بالمساحات التي عملت حديثاً

٤ قياس التصرف على بحر الجبل امام شلالات فولاً

٥ دراسة الاحوال الصحية وتأثيرها في حالة عمل بناء كبير
في هذه المنطقة

بحر الجبل

٦ عمل قطاع طولى لبحر الجبل بواسطة جسات من نيمولى
بحيرة البرت وتقدير عرض الجرى في نقط الجسات

٧ تقدير اطوال الاراضى التى تعلو بمقدار شجرة امتار عند
نيمولى ثم تخفض تدريجياً الى اربعة عند بحيرة البرت وذلك عند كل
كيلومتر وتقدير جميع النقط البارزة فى العلو وتقدير مساحة الاراضى
التي ليست بمستقعات الآن فى وقب الفيضان وعمل دراسة خاصة
للاراضى الواقعة فى الجهة الغربية من النهر التى يقال انها منخفضة
جدا ولا تسمح بعمل خزان

٨ قراءة كل المقاييس بين نيمولى وبحيرة البرت وقياس تصرف
الروافد كلما امكن ذلك مع العلم بان كل ما لدينا من المعلومات هو ان
كربا أقرب مقياس لمخرج بحيره البرت

٩ دراسة كل المواقع بالقرب من منبع بحر الجبل من بحيرة البرت
التي يمكن فيها بناء قنطرة أو قنطرة بسد غاطس بصلايب حقي يمكن
حجز مقدار من المياه ارتفاعه اربعة امتار

١٠ دراسة المناطق القليلة العمق خلف وادلاي حيث ينسبط

المجرى في مستنقعات واسعة وحيث تسد كتل البردى المجرى ودراسة مراقبة تأثير المواد الزراعية في موازنة البحيرة اذ ان المياه وانخفاض سرعتها يؤديان احيانا الى زيادة المواد الزراعية ونمو السدود وربما اثر ذلك في جريان المياه في اخرى وفي الخزان أو القنطرة المقترح بناؤها وملاحظة كمية المواد الزراعية ونوعها التي ربما كانت مختلفة تماما عن قريناتها في السدود السودانية وهذا ينطبق أيضاً على بحيرة كيوجا .

١١ مراقبة تصرف بحر الجبل بمجرد خروجه من بحيرة البرت لمعرفة الفاقد بين البحيرة ونيولى وعمل نصرقات في وقت واحد على نيل فكتوريا قبل دخوله بحيرة البرت وعلى بحر الجبل بعد خروجه من بحيرة البرت وربما برهن ذلك ان البحيرة سبب في ضياع المياه أى انها تأخذ اكثر مما تعطى في بعض فصول السنة

١٢ اختيار نقطة مقياس دائمة مجوار مخرج البحيرة

« بحيرة البرت »

١٣ دراسة ميول شواطئ البحيرة كلها . والبحث عن منبع ملح في الهامة الجنوبية للبحيرة ومعرفة ما اذا كان رفع منسوب البحيرة يوصل المنسوب لهذا المنجم ويزيد ملوحة المياه المخزونة . والبحث عما اذا كان من الممكن سده

١٤ عمل جسات في البحيرة كلما امكن ذلك

١٥ أخذ عينات مياه البحيرة في نقطة مختلفة وعلى اعماق مختلفة

وقد أوصى الدكتور هرست مدير مصلحة الطبيعيات بعمل ما ياتى :-

» يجب اخذ هذه العينات على اعماق متر وعشرة امتار في كل نقطة ويجب ان تغسل الزجاجاة قبل استعمالها مرارا عديدة من مياه البحيرة في المنطقة المطلوب أخذ عينتها فاذا لم يعمل ذلك نشأت صعوبات من وجود بكتريا أوفنجى في الزجاجاة والكمية المطلوبة العمل عينة هي لتر واحد ويجب اختيار اربعة نقط بالقرب من مخرج البحيرة واحدة في بحر الجبل وواحدة في نيل فكتوريا واثنين في البحيرة نفسها ويجب انتقاء النقط الاخرى متفرقة في البحيرة حتى تتمكن من الوصول الى متوسط لا بأس به بملاحية البحيرة فاذا وجدنا ان العينات تبرهن على زيادة الملاحية بالنسبة للعينات التى سبق أخذها فربما ادى ذلك الى عمل مساحة كاملة لمعرفة الملاحية بالضبط . هذا وان العدد المذكور عالى للعينات يجب زيادته اذا امكن ذلك »

١٦ دراسة المجارى التى تغذى البحيرة بقياس تصرفاتها كلها
امكن ذلك وخصوصا نهر السماعيلى وتقدير قوة فيضان هذه المجارى
١٧ انتخاب نقط موافقة لبناء خزانات لرصد التبخر وانتخاب
نقط اسكن الراصدين

١٨ امتحان مقياس بيوتيا به (بطمبه)

١٩ مناقشة مدير الملاحة في تأثير رفع وتخفيض منسوب البحيرة
على الملاحة والنقل وخلافه

٢٠ التأكد مما اذا كان في النية اشياء سكة حديدية بين أوجندا
والكنغو البلجيكية تمر على بحر الجبل وعلى نيل فكتوريا وفى أى
المواقع يكون ذلك .

٢١ امتحان مقياس فاجاو وقياس تصرف نيل فيكتوريا امام مصبه في بحيرة البرت . واختيار نقطة تصرف ثابتة في هذه المنطقة

٢٢ دراسة مدخل نيل فيكتوريا في بحيرة البرت ودراسة امكان تحويل مجرى النيل لمنعه من دخول بحيرة البرت واخذ مذكرات عن التيارات الداخلة والخارجة من البحيرة وعمل جسات وقطاعات على المخرج وقد كتب المستر هرست عن ذلك ما يأتي : —

« يحسن أخذ الفلورسين اذ انه صبغة قوية فالكيلو منه يكفي لعمل عدة نجارب عند ما يذاب جزء منه في قليل من الماء وقد سبق ان استعملته في المستنقعات »

٢٣ دراسة شلالات مرشيسون

٢٤ دراسة امكان سد بحيرة البرت بواسطة هويس بسيط وقنطرة وذلك في حالة ما اذا كانت البحيرة تاخذ في الصيف اكثر مما تعطى

بحيرة كيوجا

٢٥ امتحان اقرب شلالات خلف مخرج البحيرة ودرس تاثير ازلانها وتكاليف التطهير بالكراكة داخل البحيرة لمرور النهر بدون ان يغمر فروع البحيرة التي يمكن سدها

٢٦ دراسة بحيرة كيوجا وفروعها وقياس عرض وعمق المداخل بتنفيذ فكرة سدها وعمل فتحات ثانوية ومعرفة الاراضى التي تحيط بالفروع — اعنى عما اذا كانت مستنقعات أو مزارع أو غابات أو

صخور الخ — ودراسة المواقع التي يمكن عمل السدود فيها ومعرفة انتشار الملاحه في القروع ودراسة حالة الطقس في حالة ما اذا تقرر عمل تطهيرات بالكراكه

٢٧ دراسة مزروعات السد كما جاء بالبند ١١

٢٨ دراسة تسهيلات الملاحه واتساع مناطق السكك الحديدية ومعرفة اتساعها وانحدارها ومجنياتها واطوالها الخ

٢٩ انتخاب نقطة مناسبة لعمل تصرفات دائمة امام وخلف بحيرة كيوجا وقياس التصرف ان امكن ومراقبة ما اذا كان يوجد جريان مياه داخل أو خارج المستنقعات التي تكون خلف البحيرة ومعرفة منسوب اعلا الفيضان

٣٠ انتخاب مواضع لبناء خزانات للتبخر في بحيرة كيوجا واختاب مواقع لسكن الراصدين

٣١ قياسات التصرف امام وخلف الشلالات واختاب موقع بقياس التصرف باستمرار

بحيرة فيكتوريا

٣٢ دراسة شلالات ريبون بفكرة بناء قنطرة لزيادة التصرف في الصيف وتقدير مكعب ازالة الصخر اللازم لذلك وقيمة البناء ودراسة المنطقة لمعرفة ما اذا كانت توجد ارض صخرية صماء وعميقة تحت المياه وعمما اذا كان من المستحسن قطع متر أو اثنين أو ثلاثة أو أربعة أو خمسة من الصخر وعمل قنطرة بواسطة عيون ومعرفة منسوب

اعلا مياه الفيضان برؤية علامة المياه في الصخور الموجودة في
الشلالات ودرس اخرى خلف الشلالات لمعرفة الانحدارات
وقياس السقوط وعما اذا كان من الممكن بناء محطة لتوليد قوة على
المعالي أو على طريق ثانوى على البر الايمن

٢٣ معرفة المنحدرات نيل فيكتوريا من نخرجه الى المنحدرات
اثناء النيل العالى وفي الوقت الذى تكون فيه

٣٤ معرفة ما اذا كانت توجد مخارج لبحيرة فيكتوريا خلاف
ربون وعما اذا كان يوجد طريق طبيعى لنيل فيكتوريا بدون اختراق
بحيرات كيوجا ولو ان ذلك ربما كلف كثيرا لتحويل المجرى فيه

٣٥ معرفة الاحوال الصحية وتأثيرها في حالة بناء كبير عند

شلالات ربون



وصف الرحلة

بعد ان تم تحضير ما يلزم للرحلة من ادوات هندسية وآلات جوية وغير ذلك برحنا القاهرة في مساء ٢٤ يناير سنة ١٩٢٣ ووصلنا الخرطوم بحرى في ١٧ يناير وعبرنا الكوبرى المقام على النيل الازرق الى خرطوم قبلى — وهى بلدة خططها اللورد كتشنر

وفى يوم ٢٨ يناير سنة ١٩٢٣ قصدت جبل أوليا وهو الموقع الذى اختبر لبناء خزان على النيل الابيض وهو عبارة عن جبل صخرى على الشاطئ الايمن على مسافة خمسين كيلو مترا امام المقرن أى المكان الذى تقترن فيه مياه النيل الابيض بمياه النيل الازق عند أم درمان ؛ وقد اختبر هذا الموقع لبناء الخزان حتى يمكن ارتكاز احد طرفيه عليه . وحتى يمكن استعمال احجاره فى البناء وبحرى النهر هناك مستقيم . وستقوم وزارة الاشغال هذه السنة باختبار القاع لمعرفة درجة صلاحيته وتقرير نوع الفرش

وقد ابتدأت الاعمال التمهيدية من سنة ١٩٠٧ فقامت الحكومة ببناء مستعمرة صغيرة من المنازل الفخمة دائمة لسكن كبار الموظفين ومكاتبهم . ومن بيوتات مؤقتة مبنية على سفح الجبل

وزرت الورش التى بنيت هناك وهى تكفى لعمل التوصيلات الصغيرة التى تقتضيها الحالة وقت البناء وزرت الخازن التى كدست فيها كميات هائلة من الادوات القابلة للتلف والى فكرت الحكومة

نصف هذا المبلغ فقد تماما

وفي ٣١ يناير زرت كلية غردون وأدهشني قسم طبقات الأرض لما رأيته فيه من احجار الذهب والنحاس وشاهدت نموذج طبقات الأرض التي يتبين منها تكوين أرض السودان والتي ترجح نظوية التكوين الرملى المتقل بفضل هبوب الرياح . فالطبقة العليا بسمك مترين سوداء من تأثير الزرع وتتلوها طبقة الأرض السوداء ممزوجة بكثير من الرمل ثم تتبعها طبقة رملية يبلغ سمكها في بعض المناطق ٤٠ أو ٥٠ مترا يتخللها قطع من أرض سوداء تكونت من تشبعها بالماء أثناء الفيضانات ثم فارت الى اسفل

وفي المساء ركبنا قطار بضاعة الحقت به عربة نوم لنا واخترقنا الجزيرة ومررنا ليلا بمزارع القطن الشهيرة ووصلنا مكوار في صبيحة أول فبراير

وانى اكتفى هنا ببعض مادونته في مذكرتى اليومية اذ ان تقارير وزارة الاشغال أنت على وصف مسهب لهذا الخزان

عدد عيون الخزان ثمانون ومسطح كل منها ٨٠٠ في ٢٠٠ متر ومنسوب فرشها واحد للكل وكان هذا العدد مائة في التصميم الاصلى . فاستعاضوا عنه بثمانين وبخزاني صرف صغيرين (انظر الصورة نمرة ١) وعدد عيون القنطرة التي تقرر بناؤها الآن اربعة عشرة سعة الواحدة ٠٠٥ متر في ٢٠٠ مترومى تكفى لرى مليون فدان ولكنهم سيسدون بالبناء سبعة من هذه العيون وسيكتفى بالموازنة على السبعة عيون الوسطى لرى ٣٠٠٠٠ فدان التي كلن مقررا ربهلا



رقم ۱ — خزان مکیار

في ذلك الوقت . واذا ما تقرر في المستقبل البعيد رى ثلاثة ملايين
من الافدنة تكون القنطرة باحدى واربعين عينا
وقد قدر ان يتم بناء الخزان في يوليو سنة ١٩٢٥ وشاهدت
العمل الذى كان جاريا في بناء الجائط النهائى الايسر والقنطرة
ووجدت ان المونة المستعملة حمراء وهى خليط من الاسمنت الذى
يعمل هناك ومن الحرة وتسمى الاسمنت الاحمر

وزرنا مصنع الاسمنت الذى تأتى مواده الاولية من سنار على
بعد سبعة كيلو مترات من مشاطر على بعد ٣٥ كيلو مترا . وعلمت ان
مقدار الناتج هو سبعة اطنان في كل ساعة وان تكاليف الطن ٤٥٠
قرشا ومن المنتظر ان تنخفض هذه القيمة الى ٣٨٠ قرشا بعد نفاذ
الخزون من الفحم الذى اشترى بشن باهظ (انظر الصورة نمرة ٢)
وفي يوم ٢ فبراير ركبنا قطار بضاعة فررنا تباعا بجبل الاعور
وسجدى وجبل الميه واخترقنا الارض العالية من الجزيرة التى
لا يمكن ان تستفيد بمياه خزان مكوار وهى ارض واسعة غير آهلة
بالسكان تظهر للرأى منبسطة ولو ان انحدرها من النيل الازرق
للنيل الابيض عظيم

وعند وصولنا الى محطة حلة عباس وهى قرية صغيرة انشأها
العساكر السودانيون بعد التجريدة في عهد الخديو السابق نزلنا من
القطار وشاهدنا كوبرى كوستى وهو الكوبرى الوحيد على النيل
الابيض ومن هناك استقلنا الساعة الاولى بعد الظهر الباخرة (حنك)
الى ان وصلنا بعد هنيهة الى ابى زيد الواقعة على مسافة ٣٣ كيلو مترا



رقم ۲ — مصنع الاسمنت بکونار

من الخرطوم وقاع النهر هناك عال جدا وقطاعه متسع
ثم ابتدأت غابات السنط تقرب من الشواطىء وتكاثفت الى ان
غابت عن الانظار حوالى الساعة الرابعة وتكاثفت الحشائش الطويلة
بما فيها البردى ثم مررنا بصخور الزليط حيث قاع النهر صخري
ومتسع وتناقشنا فى أوقية عمل خزان آخر فى هذه النقطة لمساعدة
خزان جبل أوليا بدلا من رفعه فيتكون بذلك حوض بين الخزائين
تحفظ فيه مياه النيل الابيض ابان ذروة فيضان النيل الازرق
ثم مررنا فى النهر بين جبلين مرتفعين على مسافة بعيدة من الشاطيء
وهو نقطة اقترح السير ويليام ولكوكس انشاء الخزان بها بدلا من
جبل أوليا ووصلنا بعد برهة الى الموقع الذى يعمل فيه المستوطن تجاربه
فى زراعة القطن لتعميم نتائجه على مساحة واسعة تبلغ النصف مليون
من الافدنة عند تونجا

ثم امضينا يوم ٣ فبراير بالباخرة واستأنفنا المسير فررنا نبعاً بالدك
وبجبل احمد اغا ووقفنا هنيئة عند جزيرة دبيكر امام بريات

وفى يوم ٤ فبراير وصلنا الى بلدة كودك التى اشهرها التاريخ باسم
فاشوده الواقعة على مسافة ٩٥ كيلومترا منها ورأينا بقايا الحصن الذى
احتله مارشان الضابط الفرنسى وتركه بأمر حكومته بعد مقدم اللورد
كيتشنر. وقد بنى هذا الحصن العساكر المصرية قبل المهدي ولم يبق
منه الا الجدار الواقع على مرتفع الشاطيء (انظر الصورة نمرة ٣)

وفى الساعة السادسة مساء وصلنا الى الملاكال (انظر الصورة
نمرة ٤) وقيل ان اسمها الحقيقى ملكان واظنها مثنى اللفظ العربى



رقم ٣ — فاشودة

رقم ۳ — ماکلاکل



« ملك » واسمها بلعة الشاك « اشوانج » واهاليها نصفهم عربا تماما وتستر بعض نساءها عوراتهن بقطعة من القماش والبلدة واقعة على الشاطئ الايمن للنيل الابيض واعم ما فيها مستعمرة الرى بمبانيها الفخمة الواقعة خلف الجسر مباشرة . وتوجد البلدة الحقيقية جنوب مستعمرة الرى وعلى مقربة منها يقطن ملك الشاك . وعلى شاطئ النهر مستشفيان بنى احدهما الجيش المصرى على عواميد من الاسمنت وقامت حكومة السودان ببناء الثانى بعد ان دفعت لها مصالحة الرى ٣٠٠٠ جنيه

تركنا الملا كال فى صبيحة يوم ٥ فبراير وعند الظهر مررنا بقم السوبات الذى يصب مياهه عمودية على النيل الابيض . ثم مررنا بفانيكانج حيث يوجد مقياس النيل . ثم دخلنا منطقة لا يرى فيها سوى الاشجار المحترقة بين الحشائش الناشفة الصفراء أو المحترقة السوداء وترى هناك النيل بغير جسور تعلو مياهه فيضانه ماجاوره من الاراضى الواسعة وهو ضياع معيب للمياه يجب تلافيه بعمل جسور لهذا الجرى الطويل

وعند الساعة الخامسة دخلنا بحر الزراف (انظر الصورة نمرة ٥) فاذا بسطحه يغطى بكثير من الحشائش العائمة التى يسمونها « كرنب النيل » وله جسور عالية علمت انها أنشئت بتطهيره بالسكر الكه فى الاثنى عشر كيلومترا الاولى من مجراه . وبعد ان عدنا الى القم قمنا متجهين الى بحيرة نو

وفى صبيحة يوم ٦ فبراير استيقظنا فاذا بالجرى تكثفه حشائش.



رقم ٥ — بحر الزراف

عالية من ثلاثة انواع — البوص وطوله يتقارب بين الثلاثة والخمسة امتسار والبردى المشهور بساقه الطويل وقبعته المسكونة من أوراق رفيعة وام الصوف وهو عبارة عن الياف تشبه الياف القصب وفي الساعة الثامنة صباحا رسونا عند مقياس بحيرة نو الواقع بعد ١٥٠ مترا خلف البحيرة وهو من الرخام ثم انجھنا سيرا على الاقدام الى البحيرة وسط ارض وعرة منطاة بالحشائش تغمرها مياه النيل الابيض اثناء الفيضان لعدم وجود جسور تحفظ المياه وسط المجرى فتضيع هذه المياه سدى

فادركنا المقياس ودخلنا بحر الجبل بعد ان مررنا امام مخرج بحيرة نو فاذا بالبحيرة على اليمين طولها ٢٠ كيلو مترا وعرضها يتفاوت بين خمسة كيلومترات وثمانية . ملائى بجزائر البردى ويفصلها عن بحر الجبل جسر من البردى تخلفه المياه . وهناك عن بعد مبان لشركة انجليزية على شاطئ البحيرة الالانتفاع بالبردى فن سيقانه تفتل الحبال ومن شوشته أو ورقه تكبس قوالب تستعمل فى الحريق وهى اقوى نارا واطول احتراقا من الخشب

هذه صناعة مكسب عظيم ويحدر بشركة مصرية ان تنتفع منها اذ ان المواد الاولية موجودة كلها ولا يعوق الزواج سوى تحسين المواصلات والنقل

دخلنا فى منطقة السدود واذا بالانسان لا يرى سوى مستنقعات واسعة ذات النمين وذات الشمال ملائى بالبردى الذى يتفاوت طوله بين ثلاثة وخمسة امتار فيخال الرأى انه وسط زراعات خضراء عالية

بشكل منتظم بلون واحد تخلصها بين آونة وأخرى بحيرات مختلفة الحجم
ورأينا على البر الايمن عند فم بحر الجبل جسرا صغيرا قصيرا بطول
أنشئ بالكراكات ولم أر الا المنذر اليسير من الاعشاب العائمة في
المجرى بخلاف بحر الزراف

وبحر الجبل هذا غير منتظم في مجراه كثير الاعوجاج كبير التفاوت
في عرضه وعمقه فينبأ يقدر عرضه ١٢٠٠ مترا عند انهم اذا به عند
كيلو ٤٠٠٠٠ يتفاوت بين ١٨٠ و ٢٠٠ متر

وبعد ان تركنا مقياس خليج الجاموس (بافالو) ازداد عدد
البحيرات الصغيرة على الجانبين وسط البردى ومنها ما هو متصل
بالنهر وما هو بعيد عن مجراه وتناقشنا في اقتراح بعضهم لسمي هذه
القطوع وكانت نتيجة المناقشة ان كمية التبخر من سطح مائي اقل
بكثير منه من أوراق البردى وانه لو كانت منطقة السدود عبارة عن
بحيرات واسعة بدلا من مستنقعات البردى لقل الضائع وزادت كمية المياه
وعند وصولنا عند الكيلو ١٩٠ وجدنا المجرى منتظما بين جسرين
صغيرين الى ان وصلنا الى مقياس حلة نوير فوجدنا مياه النهر غير
متصلة واضطربنا لاستعمال الميزان لرصد المنسوب

تركنا حلة النوير ولم يزل النهر بين جسرين غير انه لوحظ ان
قطوعا عديدة توصل مياه المجرى الى مستنقعات البردى وإلى
البحيرات الصغيرة

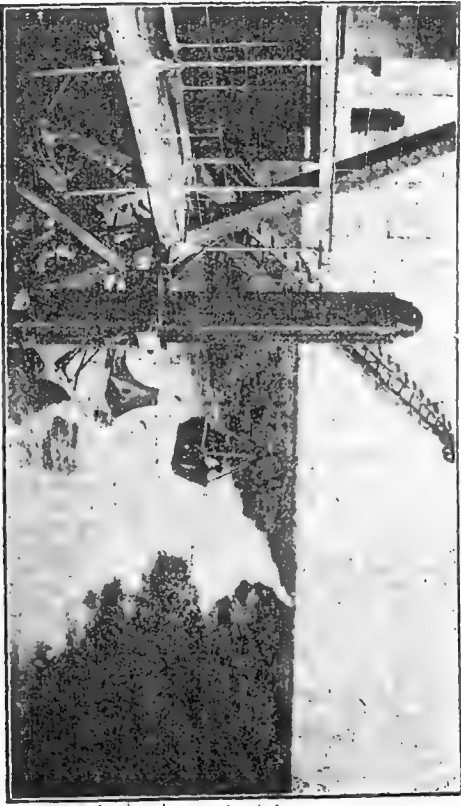
ثم دخلنا القطع نمرة (١) الذي عمل في سنة ١٩١٠ لمرور المياه
من بحر الجبل الى بحر الزراف وكنا قد مررنا بالقطع نمرة (٢) الذي

عمل في سنة ١٩١٣ خلف هذا القطع يساعد مرور المياه بين الجبل والزراف ، وذلك بعد ان اتى التقطع نمرة (١) بفائدة كبيرة جعلت القائمين بالرى في السودان يقومون بعمل القطع نمرة (٢)

وفي صبيحة ٨ فبراير مررنا في القطع الذي يبلغ طوله ٣٦٨٠ مترا وعرضه المتوسط ٤٠ مترا وعمقه خمسة امتار ووصلنا ببحر الزراف بعد هنية فاذا بعق المياه قد قل كثيرا واذا بنا نرى المياه تمر في المجرى القديم تاركة التحويلة التي عملت لتعديل سير المياه عند خرجها من القطع واذا بالتحويلة قد طمست تماما وسدتها الحشائش مما دل على ان التعديلات القصيرة في المجارى الكبيرة لا تأتى بالفائدة ان لم تكن العناية بتطهيرها مستمرة أو اذا لم تعمل لها من الرؤوس ما يضطر المياه الى اختراقها

عدنا بعد مسيرة ثلاثة كيلو مترات من بحر الزراف الى نهاية القطع حيث يوجد مقياس لبحر الزراف ووجدنا المياه غير واصله اليه . ثم اخترقنا القطع ثانية فوجدنا قطوعا كثيرة بحسبه علم لنا ان عجل البحر هي التي احدثتها عند ورودها المياه وخروجها منها ورأينا عن بعد كراكة الرى « عقرب » التي جاءت لتطهير القطع نمرة (٢) فعدنا ادراجنا لمعاينتها (انظر الصورة نمرة ٦) . ثم وصلنا الى مقياس غاية الاندريب فوجدناه قد سقط في المجرى

وبعد ان مررنا ببلدة شامبي المشهورة بشجرها الذي تعمل منه القوارب الصغيرة شاهدنا مدخل نهر اداى وهو نهر مواز لبحر الجبل ثم وصلنا الى بلدة بارى في صبيحة يوم ١٠ فبراير ودخلنا تدريجيا



رقم ٩ — قطع الزراف

في ارض سوداء على الشاطئين وكدنا نرى نهاية منطقة السدود اذ انقطع البردى وبعد هنيهة خرجنا من منطقة السدود

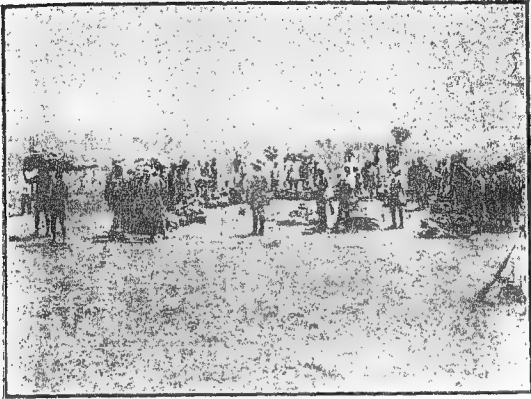
وبعد ان مررنا ببلدة السمسة القديمة حيث عسكر الجيش البلجيكي في سنة ١٩٠٢ شاهدنا جبل لادو بقمته العالميتين وقته الثالثة القايلة الارتفاع ثم وصلنا بلدة المنجلا فاذا بالجرى عربض والبلدة واقعة على الشاطئ الايمن وبها لمصاحبة الرى مكتب واسع يشرف عليه مهندس مضرى

وفي صبيحة يوم ١٢ فبراير تركنا منجلا وابتدأ النهر ينفرج كثيراً وتعددت جزائره وقل عمقه حتى تعذرت الملاحة ثم وصلنا الى جوبا في صباح ١٣ فبراير وهى آخر نقطة ملاحية على النهر ابان انخفاضه وتبعد عن الرجاف بمقدار ١٣ كيلو مترا وهذه الاخيرة هى المحطة النهائية للملاحة السودانية

جهزنا امتعتنا وقسمناها الى اجمال صغيرة حملناها على سيارات ضخمة وبعد مسيرة ساعة وصلنا الى الرجاف بالرغم من وعورة الطريق والرجاف هذه بلدة جميلة كبيره الاهمية من الوجهة التجارية لوقوعها على مفترق الطرق بين السودان وأوجندا والسكنغوا

عبرنا النهر عند الرجاف بعد ان ساعدنا مأمور المركز على تجهيز قفلتنا للسير على الاقدام ما بين الرجاف ونيولى

ثم سرنا بقا فلتنا (انظر الصورة نمرة ٧) التى كانت مكونة من مائة حامل وسبعة خدم وقد كان الطريق وعراً للغاية بين الرجاف ونيولى لدرجة جعلت الدراجات التى كانت معنا قليلة الفائدة

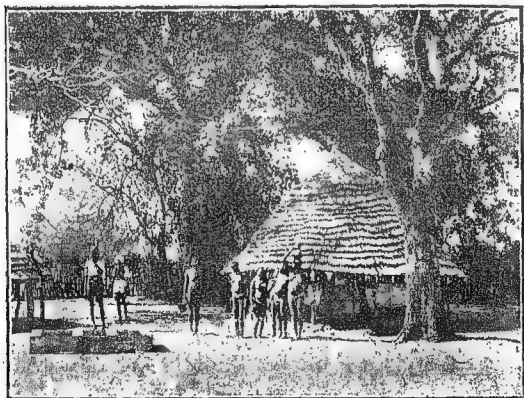


رقم ٧ — الجمالون بالسودان

وصلنا عند كيلو ٨٠٠ رء الى أول منزل استراحة ومنازل الاستراحة هذه هي زرائب من نوع حقير جدا فضلنا المبيت في العراء داخل سورها الخارجى عن المبيت بها وهى توضع دائماً فى الاماكن العالية وتقطع الحشائش حوالها لقاء لبعوض الملاريا ومرض النوم ثم استأنفنا المسير وفى يوم ١٦ فبراير وصلنا آخر النهار عند الكيلو ٤٠٠ رء حيث يوجد منزل استراحة آخر اسمه « كير يلو » وقد كان كل الطريق عبارة عن خيران ومنخفضات وكانت اغلب الاشجار من نوع الحنة والصفصاف . وفى آخر نهار ١٧ فبراير وصلنا الى منزل استراحة اسمه « ريجو » بعد ان قطعنا مسافة تكسفتها

الجبال الشاخنة وتعلوها الأشجار الخضراء (انظر الصورة نمرة ٨)
وفي ١٨ فبراير وصلنا آخر النهار عند السكيلو ٨١٩٠٠ حيث
يوجد منزل استراحة اسمه « أوما » وهي تقطع الطريق الفاضلة بين
المنطقة السليمة التي مررنا بها وبين المنطقة الموبوءة بمرض النوم ولا
يسمح للجمالين الآتين من الرجاف باجتيازها فوجدنا جمالين آخرين
من ييمولى فى انتظارنا

وفي يوم ١٩ فبراير استأنفنا المسير فوجدنا الطريق سهلا فى النصف
الاول ومن الوعورة بدرجة لا توصف فى نصفه الآخر وهكذا سرنا
فى طريق شاق الى ان وصلنا استراحة الرى بنيمولى يوم ٢١ فبراير

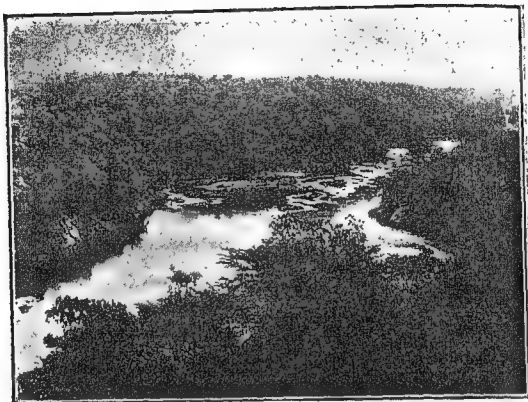


رقم ٨ - منزل استراحة

وهناك زرنا موقع المقياس ومكان قياس التصرف
وهناك جبل مقابل لنقطة التصرف أمكن الاشراف منه على
الموقع تماما . ومنه يرى ان النيل عند نقطة اتصال السودان ببوجندا
يمر بمنحن حاد تخبط الاغلبية العظمى من مياهه بين صخور شلالات
نيمولى الصغيرة التى يبلغ سقوط المياه عليها مترا واحدا . ويمر جزء
صغير من التصرف فى خور طوله ٢٥٠٠ مترا لا يتقابل مع النهر الا
خلف نقطة التصرف . وعليه فالارقام المرصودة للتصرف عند نيمولى
لا تعطى تصرف النهر بجمعه وكان يحسن اختيار نقطة أخرى خلف
ملتقى الخور بالنهر الا انه نظرا لتفشى يعوض مرض النوم فى هذه
المنطقة الاخيرة اتفقنا بعد المداولة على الاحتفاظ بموقع التصرف الحالى
على شرط ان يقاس الخور مرة فى الاسبوع ويضاف تصرفه على
الارقام التى تقاس فى المجرى الرئيسى

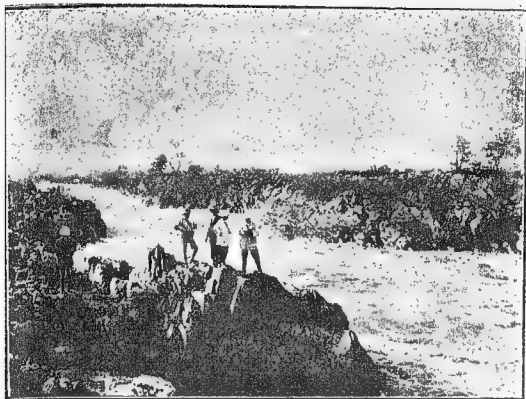
وتناقشنا فى احسن موضع لخزان جديد يبنى فى نيمولى فاتفقنا
مبدئيا ان يكون عند موقع التصرف اذا ما عتمدت فكرة بناء خزان
هناك لانه لا توجد اراض عالية امام هذا الموقع

وفى يوم ٢٢ فبراير تسلقنا جبل بنينى الواقع على الشاطئ الايمن
فاشرطنا على مجرى النهر بين شلالات نيمولى وشلالات فولا فاذا
بالنهر يمر فى واد منخفض ثم ينحني بزاوية حادة فيمر من الجنوب الى
الشمال ويصب فيه قبل انحنائه نهر انباءنا ثم يمر فى واد ضيق تكنتفه
اراض عالية على الجانبين . واذا ما ترك النهر جبل بنينى يمر بين
جزائر صغيرة مغطاة بالبردى ونضيق معاله (صورة ٩) ثم يعود



رقم ٩ — بحر الجبل أمام فولاً

فيجتمع نانية لينقسم المجرى الى فرعين تاركاً جزيرة واحدة ثم تبدى
شلالات فولاً عند رأس الجزيرة الخلقى
يضيق المجرى عند مبدأ الشلالات ثم يمر النهر على أول منحدر
ثم على ثان وثالث ورابع في مسافة مائه متر تقر بيا ويستمر ضيق
المجرى تدريجياً الى ان يمر النهر على منحدر خامس وعرضه حينئذ
لا يتجاوز الثلاثين متراً فافاً ما وصل الى المنحدر السادس أو النهائي
كان عرضه ما بين ١٨ و ٢٠ متراً فقط ويتسع تدريجياً في مسافة مائتي
متراً الى ان يصل الى البركة التي تنشأ عادة بعد السقوطات الطبيعية
من تأثير المياه الزاجمة (انظر الصور نمرة ١٠ و ١١)



رقم ١٠ — شلالات فولاً

وقد تبين ان مجموع السقوط ما بين مبدأ الشلالات ونهايتها
١١٧٧٧ متراً وبين نيمولى ونهاية الشلالات ١٨ متراً فى مسافة ستة
كيلو مترات وهو سقوط عظيم
وفى يوم ٢٣ فبراير عابنا الخور الواقع فى البر الايسر وتبين انه
يمكن تحويل مياهه الى امام نقطة التصريف بانشاء مجرى صغير وبذلك
يستغنى عن قياس تصرف الخور كل اسبوع ويكون التصريف عند
نيمولى هو التصريف الحقيقى لبحر الجبل فى هذه المنطقة
وفى يوم ٢٤ فبراير ركبنا الباخرة ليفنجستون وهى باخرة ارسلناها
الىنا خصيصاً بحكومة بوجدندا لنقلنا الى جواز بحيرة روى فحمدنا الله



رقم ۱۱ شلالات فولا

على عدم اضطرابنا الى المسير على الاقدام كما كان متوقعا نظرا
لانتفاض مناسيب النيل

اخذنا بالاخيرة من المرسى عند حدود يوجندا امام قم نهر اربنامى
الذى يصب فى بحر الجبل على شاطئه الايمن مسافة ٣٠٠ مترا امام
شلال نيمولى

ولما كانت المعلومات المطلوب الحصول عليها فى هذا القسم من
النيل تنحصر فى معرفة عرض المجرى وعمقه وارتفاع سواحله وبعد
الجبال عنة . وبالاحرى دراسة خوض خزان يبنى عند نيمولى تكون
ارتفاع المياه امامه مباشرة عشرة امتار . فأتى سأتى هنا بموجز بسيط
مما دونهته فى مذكرتى اليومية عن هذا الخصوص : —

بعد ان سبرنا غور سد رملى غاطس امام شلالات نيمولى وجدنا
ان عمق المياه فوقه يتراوح بين ٢٠٠ متر و ٢٣٠ متر وامامه مباشرة
٣٤٠ متر وعرض النهر ٣٢٠ مترا وهو مجرى فى هذه النقطة بين
سهيلى قليل الارتفاع والجبال تبعد مسافة ٤ او ٥ كيلو مترات من
المجرى عند كيلو ١٦٠٠ عرض النهر ٣٠٠ متر وعمقه ٣٧٠ مترا
ولا تزال الجبال على البعد نفسه من المجرى

عند كيلو ٣٠٠٠ عرض المجرى ٢٥٠ مترا وعمقه ٥٠ متر
» » ٤٠٠٠ مرنا امام مصب نهر ايوجى على الشاطئ
الايمن وهو مجرى صغير . وجبذا لو نقل موقع
تصرف نيمولى الى خلف هذا النهر الا انه يصبح
فى يوجندا

- كيلو متر ٤٨٠٠ عرض المجرى ٣٥٠ مترا وعمقه ٥٠ متر
 » » ٢٠٠٥ اقتراب الجبل على الشاطئ الايسر ووجدنا الميل
 الداخلي للمجرى منغطي بالحطب وام الصفوف
 وعلى الشاطئ بعض شجيرات الدوليب
 » » ٤٠٠٦ مررنا امام بلدة دوقلي الواقعة على الشاطئ
 الايسر وهي المحطة المشهورة التي كانت ملكا
 لبلجيكا والتي عسكر فيها امين باشا مبعوث
 الحكومة المصرية
 » » ٨٠٠٠ عمق المجرى ٤٠٠ متر وتوجد جزيرة في وسطه
 » » ٩٦٠٠ انتهت الجزيرة وسار النهر في واد تكتنفه الجبال
 على ابعاد مختلف بين ٤٠٢ كيلو متر
 » » ١٠٠١٠ مررنا بمصب نهر انجويبي وعلى الشاطئ الايمن
 تل من الرمل ارتفاعه ستة امتار وطوله لا يقل عن
 الاثنى كيلو متر
 » » ١١٢٠٠ انفرج المجرى كثيرا واصبح في شكله كالنيل
 الابيض امام منطقة السدود
 » » ١٢٨٠٠ وقفنا على محطة جويرى لآخذ حمولة من خشب
 الوقود (انظر الصورة نمرة ١٢) وهي تبين شكل
 مرسى البواخر في تلك البقاع
 » » ١٣٦٠٠ انفرج المجرى واصبح متسعا تكتنفه المستنقعات
 ويشبه منطقة السدود

كيلومتر ٢٠٠هـ عرض النهر ٥٠٠ مترا وعمقه ٣٥٥ مترا وعلى شاطئه الايمن سهل منخفض تغمره مياه الفيضان

» » ١٦٨٠٠ يمر المجرى في سهل منخفض وينفرج الى الجنوب

» » ١٨٠٠٠ ارتفع المهل جدا حتى اصبح فوق منسوب المياه

بعشرة امتار الا ان عرض المجرى لم يزل واسعا

وعمقه اربعة امتار والجبال على بعد اربعة أو خمسة

كيلومترات

» » ٢١٦٠٠ عرض المجرى ٦٠٠ مترا الى ٧٠٠ متر وعمقه

٣١٠ متر

» » ٢٥٠٠٠ مررنا امام جبال كوكى الواقعة على الشاطئ الايسر

على مقربة من النهر

» » ٢٩٦٠٠ مررنا امام بلدة أوربي

ويمكن القول ان بحر الجبل ما بين نيولى وأوربي يمر في واد

تكتنفه الجبال وعرضه يتراوح بين أربعة كيلومترات و ١٢ كيلومترا

وعرض المجرى يتراوح بين ١٢٠ مترا و ٧٠٠ مترا ولا بد من

التنويه بان الخطط التى قامت بعملها حكومة بوجندا لا يعطى فكرة

خقيقية عن عرض المجرى اذ انهم يبنوا عليها ما تغمره مياه الفيضان

من السواحل كمجرى النيل نفسه

عندئذ كـ ٣٦٠٠٠ عرض المجرى ١٦٠ مترا وعمقه عشرة امتار

واقتربت الجبال على الشاطئ الايسر حتى

اصبحت على مسافة كيلو متر واحد

كيلومتر ٣٩٠٠٠ و كيلو ٤١٥٠٠ اعتدل المجرى واصبح عرضه
٣٥٠ مترا وعمقه ٣٩٠ مترا واقتربت الجبال على

الشاطئين وخصوصا الايمن

» » ٤٢٠٠٠ اصبح جبل الشاطيء الايمن على حافة المياه وعرض

المجرى ٥٠٠ مترا وعمقه ٣٣٠ مترا وانقطعت

المستنقعات وارتفع جبل الشاطيء الايسر كثيرا

] » » ٤٣٢٠٠ جزيرة وسط المجرى

» » ٤٤٠٠٠ عرض المجرى ٥٠٠ مترا وعمقه ٣٥٠ مترا

» » ٤٩٦٠٠ » » ٦٠٠ » » ٣١٥٠

» » ٥١٢٠٠ انخفض منسوب الوادى كثيرا واصبح عرضه

ثمانية كيلومترات وهنا لاحظ ان خزان نيمولى

عند اغراقه لهذه المنطقة لا يحدث ضررا كبيرا

لعدم وجود اهالى بالمرة

» » ٥٧٨٠٠ مررنا ببلدة ليرى عاصمة مديرية جولو ورأينا نهر

يوانكى الذى يصب على يسار المجرى

» » ٥٩٤٠٠ قل عمق المياه حتى وصل مترا واحدا وذلك

لكثرة وجود الجزائر وسط المجرى

» » ٦٥٨٠٠ مررنا بمرتفع عند حافة المياه على الشاطيء الايسر

يعلو السطح بمقدار عشرين مترا والمجرى هنا كثير

الجزائر المغطاة بأم الصوف والبردى

» » ٧١٠٠٠ اصبح المجرى وسط منطقة سدود

كيلومتر ٧٧٠٠٠ عرض المجرى ١٥٠ مترا وعمقه ٥٠ متر
 » » ٨٨٠٠٠ وقفنا امام بلدة شاكو حيث العمق قليل جدا
 وهى محطة خشب وقود

وفي يوم ٢٥ فبراير سرنا لهُوينا لقلعة عمق المياه وعند كيلو ١٥٠
 شاهدنا على الشاطئ الابن تالا عاليا بالقرب من المجرى وكان
 انساخ الوادى يقرب من الخمسة كيلو مترات وعلى الشاطئ اليسر غابة
 متمسكة عالية الاشجار كثيفة . وعند كيلو ٢٠٠ كان عرض النهر
 ١٢٠ مترا وعمقه ١٠ متر ثم استمر العرض فى الازدياد الى ان
 وصلنا الى كيلو ٢٧٠ فاذا به ٣٠٠ مترا واذا بالعمق ثلاثة امتار
 واتسع الوادى حتى صار ثمانية كيلو مترات وزاد تشبع المياه بالحشائش
 والاعشاب ثم اقتربت الجبال التى على الشاطئ اليسر من المجرى
 وعند كيلو ١٠٩٠ تغيرت الطبيعة وعاد المجرى كانه فى منطقة
 السدود وعرضه ٢٠٠ مترا وعمقه ٤٥ مترا ثم ما زالت حالته تسوء
 وجزائره تزداد حتى وصلنا كيلو ١١٦ فكدنا نعتقد ان النهر
 مسدود تماما لكثرة ما به من الاعشاب الكثيفة ثم عادت الحالة
 ففتغيرت عند كيلو ١١٣ واصبح النهر يجرى بين ساحلين عالين
 ارتفاعهما عن سطح الماء لا يقل عن عشرة امتار واصبح عرضه
 ١٠٠ مترا وعمقه ٢٠ مترا

وعند كيلو ١١٥ زادت كمية البردى الا ان النهر لم يزل بين
 جسوره العالية وعدنا ندرجيا الى حالة السدود وما زلنا كذلك بين
 المستنقعات آونة والسواحل العالية أخرى الى ان وصلنا الى كيلو

١٣٥٠٠٠ فاصبح عرض المجرى ٢٢٠ مترا وعرض الوادى ٤ كيلو مترات وشاهدنا عند كيلو ١٣٨٠٠٠ مصب نهرين صغيرين وبالقرب من الكيلومتر ١٥٩٠٠٠ وصلنا بلدة موتير وهى آخر محطة ملاحية على النهر فى ذلك انفصل لا يمكن لباخرتنا الصغيره ان تتعداها لفلة عمق المياه فى النهر بينها وبين امام بحيرة روى ولو ان البواخر الكبيرة تمر فيها بسهولة زمن الفيضان فتقلنا امتعتنا الى فلوكة من الصباح قامت مباشرة الى جهة الجنوب ووجدنا نقطة تصلح لبناء مقياس النيل على الشاطئ الايسر وفى يوم ٢٦ فبراير غادرنا موتير فوصلنا بلدة وادلاى القديمة الواقعة على الشاطئ الايسر وفيها آثار المعسكر المصرى تحت قيادة امين باشا ثم مررنا ببلدة ألور على الشاطئ الايسر وبلدة وادلاى الجريدة وهى تقع عند الكيلومتر ١٦٤ على الشاطئ الايمن وعند الكيلومتر ١٦٨ مررنا بمصب نهر أورا على الشاطئ الايسر وعند كيلو ١٦٩ مررنا بمصب نهر أومى على الشاطئ الايمن وكلا النهرين لا يتجزأ عرضه الثلاثين مترا ولا نزاع فى ان وجود هذين النهرين فى ذلك الموقع من المجرى مما ساعد على تكوين بحيرة روى اذ انهما يكونان بما يأتیان به سنويا من الطمي والرمل سداً غاطسا يرفع منسوب القاع ويحجز جزءا من الماء يترد تأثيره الى الامام فيكون البحيرة . ولوحظ ان المجرى يتسع تدريجيا امام مصب أومى . فبعد ان كان عرضه ٣٢١ مترا عند كيلو ١٦٩ أصبح ٧٠٠ مترا عند كيلو ١٧٠٠٠

ثم دخلنا بحيرة روبي عند كيلو ١٧١٠٠٠ فلاحظنا ان عرضها المتوسط ٢٢٠٠ الى ٣٠٠٠ متر وعمقها المتوسط مترا واحدا أو اقل وعرض الوادى أى البحيرة نفسها وما حوالها من الارض المنخفضة ستة كيلو مترات

والبحيرة مملأة بالحشائش العائمة التى تقذفها فى المجرى ابان الفيضان وتغذى بها منطقة السدود وهى من نوع أم الصوف نقلنا الى باخرة تسمى « صمويل بيكر » وهى باخرة جملتها ١٠٠ طنا وطولها ٤٢ مترا وعرضها ستة امتار وقد كان عرض المجرى امام بحيرة روبي ٢٠٠ مترا وعرض الوادى من ٨ الى ١٠ كيلومترات وعند كيلو ١٧٩ اتسع المجرى كثيرا حتى اصبح يقرب من الكيلو متر وضاق الوادى الى ٢ كيلو متر فقط ثم عاد المجرى الى الضيق حتى اصبح عند كيلو ١٨٤ عرضه ٥٠٠ مترا والوادى صار عرضه ١٢٠٠ متر فقط

وعند كيلو ١٨٥ مررنا بموقع عرض الوادى فيه لا يزيد عن ١٠٠٠ متر وعلى جانبه تلوى عالية من الرمل فتبادر الى ذهننا درج هذه النقطة كموقع صالح لعمل خزان لاعتدال المجرى وضيق الوادى ولوان الموقع ليس صخريا وعند كيلو ٢٠٣ شاهدنا مصب نهر صغير على الشاطئ الايمن واتسع المجرى تدريجيا فتجول تدريجيا من مجرى نهر رادى الى مخرج هذا النهر من بحيرة عظيمة وأصبحت المياه كثيرة الامواج يعلو سطحها جزائر عديدة من الحشائش العائمة وعلى مسافة ١٥ كيلو مترا من النقطة السابقة وقفنا على بلد

بنيامور الجديدة لآخذ ما يلزم من خشب الوقود وقسنا عرض المجري
فأذا به ١٠٥٠ مترا والعمق ٤٥٠ مترا (انظر الصورة نمرة ١٢)
ولا بد من القول هنا ان نقطة مخرج بحر الجبل من البحيرة لا
يمكن تحديدها تماماً اذ ان البحيرة الواسعة يضيق عرضا تدريجيا عند
المخرج وتقل موجاتها ولا تتغير هذه الحالة الى ما يسمى عرفا بمجرى
نهر الا بعد مسافة طويلة

وعلى مسافة ٢٢٨ كيلو مترا من خط السير الذى اتبعناه من
نيولى مررنا بمصب نيل فكتوريا في بحيرة البرت في الجهة الشرقية
وبلدة بنيامور في الجهة الغربية وابتدأت الباخرة تتلاعبها الامواج ثم
وصلنا ميناء بيوتيا به مساء ٢٦ فبراير

حدث ان صدرت الاوامر الى مهندس الباخرة للقيام في الصباح
الى بلدة كسينى ميناء الكنجو البلجيكية فقررنا ان نوافق الباخرة
لاننا عددنا ذلك فرصة تسمح بمشاهدة البحيرة من مبدئها الى نهايتها
ولو ان برنامجنا يحتم تكرار هذه السياحة وانى اكنفى بملخص مآدونه
افى مذكرتى اليومية عن ذلك : —

غادرنا بيوتيا به صباح يوم ٢٧ فبراير قاصدين كسينى الواقعة في
لركن الجنوبي الغربى لبحيرة البرت ويمكن ان يقال على العموم ان
البحيرة عبارة عن سطح مائى تحيط به جبال عالية بارتراف واحد
يقربا يتخللها قم مرتفعة متباعدة

رقم ١٢ — مرسى على بحر الجبل



سارت الباخرة بنا علي مقربة من الشاطيء الشرقي فشاهدنا عددا كبيرا من الانهر الصغيرة تصب في البحيرة بعد انحدارها على ميول الجبال انحدارا منتظما أو سقوطها دفعة واحدة او علي دفعات متعددة فوقى واجهات الجبال الرأسية او الكبيرة الانحدار ثم مرورها وسط مساطيح يتراوح اتساعها بين المائة متر والالف ويتراوح ارتفاعها عن سطح الماء بين السبعة امتار والخمسة عشر

وقد لاحظنا تكويننا خاصا لمصببات هذه الانهر في البحيرة اذ كون كل نهر منها مما يأتي به من الرمال والصخور اثناء سقوطه ميناة صغيرة بشكل حسر يقارب ربع دائرة او قطعة من منحني مقعر يتبدى عند نقطة الانصباب ويتجه الى الشمال متبعاً في ذلك مجرى التيار في البحيرة . ويختلف حجم هذه المين باختلاف حجم الانهر فاولسها واكبرها ميناة بيوتيايه الذي كونه نهر كالجيرا

وعند الساعة الواحدة بعد الظهر وصلنا بلدة كسيني فشاهدنا حركة نقل كبيرة وسط مستعمرة صغيرة ولا غرابة في ذلك اذ ان هذه البلادة هي الميناة الوحيد للمناجم كيلو الذهبية التابعة لبلجيكا

وفي ٢٨ فبراير عدنا الى بيوتيايه فبحشنا عن المقياس فعملنا ان فيضان سنة ١٩١٦ وسنة ١٩١٧ قد عمره تماما ولم نر الا مقياسا مؤقتا من الخشب فرصدناه (انظر الصورة عمرة ١٣).

رقم ۱۳ — مقداس یونیا به



وبلدة بيوتيا به هذه في غاية الحفاة وعلما أنه لا يمكن تعبيرها
بالنفسى مرض الملايا الناشئ عن وجود مستنقعات صغيرة حوالها
وقد جعلنا وجهتنا بعد ذلك بلدة بورمسندى الواقعة على نيل
فيكنوريا والتي نصل منها الى بلدة ناسجا الى نهاية السكة الحديدية
الموصلة الى بحيرة فيكتوريا . فأخذنا سيارة كبيرة (بعد ان تركنا ما
امكنا الاستغناء عنه من امتعتنا في مخازن الجارك)

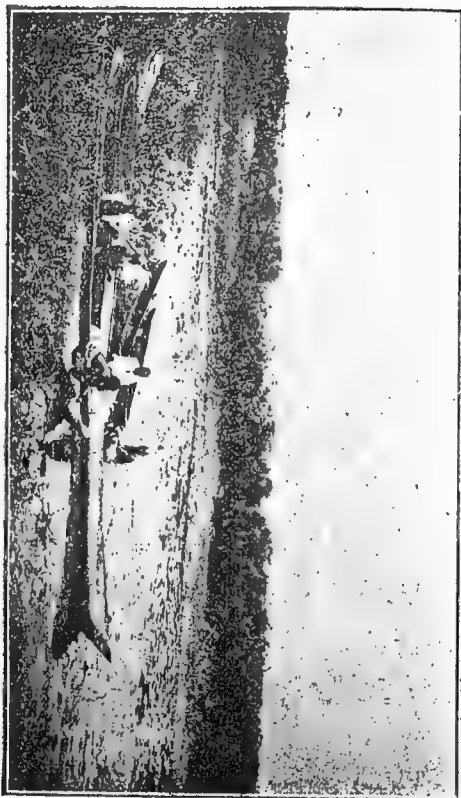
يمر الطريق فى العشرة كيلو مترات الاولى فى منخفض لا يعلو
عن سطح البحيرة بأكثر من اربعة امتار ثم يبتدىء بعد ذلك فى
تسلق الجبل اذ ان منسوب الطريق عند بيوتيا به ٦١٩ مترا ومنسوبه
عند بلدة مسندي ١١٤٠ مترا وهو طريق صخري يشبه مثيله فى
المناطق الجبلية فى أوربا بما عليه من الكباري فوق الانهر والوديان
والبراخ فوق الجداول والمصارف

وعلى جانبي الطريق مزارع واسعة يسمونها « شامبي » منزعة
قطنا وبنا وموزا والزراعة الناجحة فيها هى البن

وصلنا مسندي فى المساء وفى صبيحة اليوم التالى (أول مارس)
تركناها واستأنفنا السير فشاهدنا لأول مرة مزرعة دخان علما ان
تجارتها غير رابحة لرداءة نوعها ووصلنا حوالى الظهر الى بور مسندي
فرصدنا المقياس عند الموردة (انظر الصورة نمرة ١٤ والصورة نمرة ١٥)



رقم ۱۴ — پورٹ مسیندی



رقم ١٥ -- بحر الجبل -- القوارب

ثم استقلنا الباخرة « استانلى » وبعد مسيرة خمسة كيلو مترات
شاهدنا مصب نهر كافو فقدرنا عرضه بثلاثين مترا على جانبيه البردى
بعرض لا يقل عن الخمسين مترا ثم زاد عرض النهر تدريجيا حتى تحول
الى مستنقع تكتنفه الحشائش والبردى

ومررنا بمصب بحيرة كوانيا فى كوجا ثم دخلنا بحيرة كيوجا فى
الليل وفى يوم ٢ مارس استيقظنا فاذا بنا وسط ضباب كثيف من
الناموس بكل أنواعه واحجائه

رست الباخرة على كيلي وهى اهم ميناء لتصدير القطن على البحيرة
فأينا باللات عديدة من القطن تحت الشحن — وبفحص نوع القطن
وجدت لونه رماديا أكثر من لون القطن السودانى وشعرته اقل
بكثير فى الطول من القطن المصرى

وتناقشت مع رفاقى فى صعوبة سد اذرع البحيرة سدا تاما لىتمكن
النهر من اختراق المنطقة فى مجرى منحصر كما كنا تفكر مبدئيا ورأينا
ان هذا العمل يكاد يكون مستحيلا لان الاراضى التى حول البحيرة
اخصب الاراضى المنتجة فى اوجندا والبحيرة هى الطريق الوحيد لنقل
الحاصلات

تركنا كيلي ومررنا بين جزيرتين صخريتين وسط البحيرة ثم
رسونا عند بلدة يوجندو حيث يوجد بها محلجان للقطن لشركة زراعة

القطن البريطانية وقد قمنا بعمل ميزانية لمعرفة المنسوب الذي ارتفعت
اليه مياه الفيضان سنة ١٩١٧ فوجدناه ١٢ ر٥ مترا اعلى من منسوب
المياه الحالية وعللنا ان مياه ذلك الفيضان عمرت جزءا كبيرا من
سواحل البحيرة باجمعها

غادرنا « بوجندو » واتجهنا الى « سانجاي » فلاحظنا ان المياه
قد تغير لونها تدريجيا وأصبحت رمادية خضراء قدرة يعلو سطحها
أوراق اللوتس — ساقه يزيد عن المترين ذو جزع عريض مما يجعل
تأثيره في جريان المياه على اعماق مختلفة كبيرا جدا

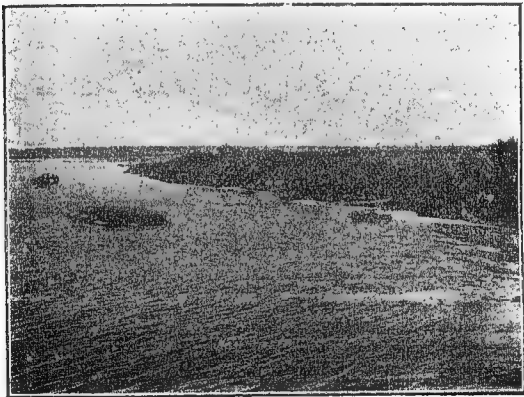
تركنا « سانجاي » ورسونا على مقربة من « لالو » وهي المعروفة
في مصر باسم « لالى » حيث يوجد مقياس البحيرة ولكن الاسف
فان هذا المقياس يبعد عن الشاطئ مائتى متر ولا تصله المياه الا
بواسطة مجرى صغير والمياه بعيدة عنه لانخفاضها الكبير .

قامت بنا الباخرة ورسونا عند « بوجنجو » فكندا نحترق لشدة
الحرارة التي بلغت درجتها ٤٤ سنتيغراد وكان الجو مع هذه الحرارة
متلبدا يخاد الماء المتصاعد من البحيرة

وفي صبيحة ٤ مارس تركنا (بوجنجو) ومررنا تباعا امام جزيرة
« نالميموكا » ومصب نهر (مبولوماجا) . وعند الساعة الثالثة بعد
الظهر تغير لون الماء فأصبح رماديا بسواد لسكرة مابه من المواد

العضوية المتعقبة واصبحنا فى النهاية الامامية للبحيرة متجهين الى نيل
فكتوريا فسرنا ببطء كبير لقلة العمق الذى وجدناه يختلف بين
١٦٢٠ و ١٦٩٥ مترًا ثم انعدمت المياه تقريبا من السطح واصبحنا نسير
فوق طبقة كثيفة من المواد العضوية المتعقبة بسمك لا يقل عن نصف متر
ولم ندخل فى نيل فكتوريا الا الساعة الخامسة بعد ان مررنا وسط
جزائر بعضها صخرى ثابت وبعضها مكون من الاعشاب المتحركة
(انظر الصورة نمرة ١٦)

وفى صبيحة ٥ مارس وصلنا (نماسجالى) فرأينا ميناء منظمة



رقم ١٦ — نيل فيكتوريا امام بحيرة كيوجا

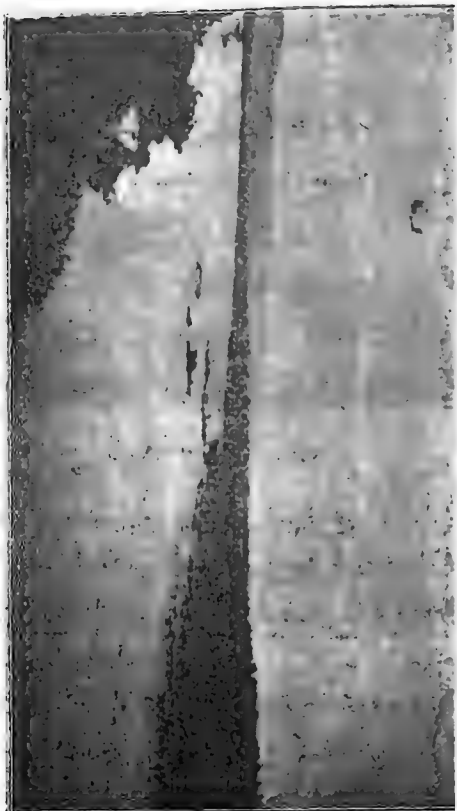
واجهتها حائط ساند من الاسمنت وفي الساعة الواحدة بعد الظهر
تركنا البلدة وركبنا قطارا وقد استلقت نظرنا زراعات الموز الكثيرة
فانك لا تكاد ترى شيئا آخر في الطريق ولا غرابة في ذلك فانه الغذاء
الوحيد لاهل يوجندا

وصلنا (جنجا) الساعة الخامسة مساء وهي الميناء الواقعة على
بحيرة فيكتوريا عند مخرج النيل من شلالات رييون ونهاية السكة
الحديدية وذهبنا توأ الى الفندق الوحيد الموجود بالبلدة وهو عبارة عن
مجموعة اكواخ صغيرة مغطاة بالطين ولو ان تكاليف السكن به تبلغ ١٨
شانا يوميا . (انظر الصورة نمرة ١٧)

وفي الساعة السادسة من صباح يوم ٦ مارس ذهبنا الى شلالات
وييون واخذنا قاصورا شمسية (انظر الصورة نمرة ١٨ و ١٩ و ٢٠ و ٢١)
وفي الساعة العاشرة صباحا تركنا (جنجا) واستقلنا فلابيك
اللاهالى وهي عبارة عن الواح خشبية مربوطة بليف وأوراق شجر الموز
فعبرنا خليج (نابليون) في نصف ساعة ثم ركبنا سيارة فورد وسرنا
في طريقنا الي « كبالا » والطريق وسط الجبال يمر كالعادة في مرتفعات
ومنخفضات بين مزارع الموز والبن وبين الغابات والاحراش وطوله
٨٧ كيلو مترا . فوصلنا كبالا الساعة الواحدة بعد الظهر وهي العاصمة
التجارية ليوجنندا . اما العاصمة الرسمية ومقر الحكومة فاسمها (انبى)
وقد ذهبنا اليها الساعة الثالثة بعد الظهر

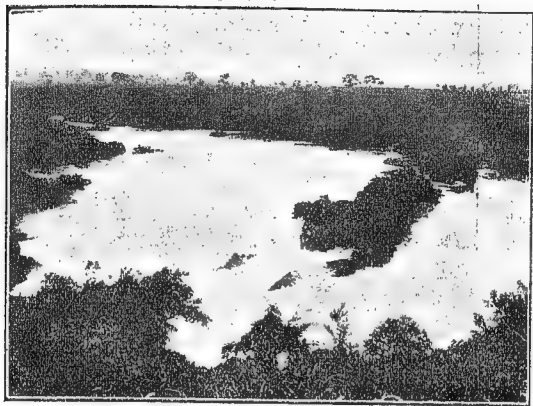


رقم ۱۷ — فندق چنجا



— ٢٢١ —

رقم ١٨ — امام غزالات ربيعوني



رقم ١٩ — شلالات رييون

وفي يوم ٨ مارس ذهبنا الى مقياس البحيرة الشهير فوجدناه بحالة جيدة ثم ذهبنا الى مكتب الارصاد الجوية لمعرفة مايقوم به من الاعمال التي تتعلق برصد المناسيب والحرارة والمطر والرياح والرطوبة وعلمنا انه يوجد بيوجندا ٤٥ محطة رصد

وبعد ان جهزنا امتتنا لاستئناف الرحلة عدنا الى « جنجا » يوم ١٠ مارس وعلمنا انه من الضروري اجراء كشف طبي علينا قبل التنصريح لنا بدخول منطقة مرض النوم لمعاينة شلالات مرشيسون وقياس التصرف

رقم ۲۰ - شلالات ریون





رقم ۲۱ — شلالت دیون

ثم ذهبنا قبل الغروب الى شلالات (أوين) الواقعة على نيل
نيكتوريا على مسافة خمسة كيلو مترات خلف شلالات (ريون) وهذه
الشلالات عبارة عن أربعة بـقـوطات نـانـها واحـمها ارتفاعه ما بين ٢٥٠
مترا و ٣٥٠ مترا صخورها مكسوة بالاعشاب والاشجار ولم نجد أي
موقع مناسب لقياس التصرف امام هذه الشلالات لعدم انتظام
المجرى ولوجود صخور متعددة في وسطه

وفي يوم ١١ مارس ذهبنا الى المستشفى للكشف الطبي . وفي
يوم ١٢ مارس ركبا القطار (ما عدا احد رفاقنا المستر تيـور الذي ترك
بالمستشفى مريضا بحمى المـلـاريا) ووقفنا عند محطة (مبولاموني) وعند
الظهر وصلنا (نـمـاسـجـالـي) فوجدنا عرض النهر يقارب ٣٠٠ متر
واجتهدنا في وضع اسلاك للتصرف فصادفتنا الصعوبات الآتية : —
اولا اضطرارنا للاستعانة بالزئوج الكسالي والذين لم يتمكن رغم

مترجمينا من تفهيمهم ما يجب عمله

ثانيا عـيـم وجود طـيـلات تلف عليها السلوك مما جعلها تـعـقـد
باستمرار على اننا امكنا بعد عناء شديد ان نمد الاسلاك الى وسط
المجرى على احد القوارب الخفيفة بعد تثبيتها في محـلـا

وفي صباح ١٣ مارس استأنفنا مد الاسلاك الى الطرف الآخر
فثبتنا ستة قوارب في عرض المجرى وهو عمل شاق للغاية اذ كان

التيار يدفع الاسلاك في اتجاهه تارة وتعلق الحشائش بالاسلاك وتفوص بها في المياه تارة أخرى ذلك فضلا عن الامطار التي بدأت تهطل والخطر الذي كان محققا بنا لوجود التماسيح وعجول البحر في المجري بكثرة وفي يوم ١٤ مارس وجدنا القوارب قد اختل نظامها وخرجت من موقعها واضطربنا لاعادة العمل من جديد فثبتنا قاربا في وسط المجري واوصلنا السلك اليه بواسطة قارب آخر واتجه هذا القارب لآخر بالسلك حتي وصل الى الشاطيء المقابل فربطنا السلك في هلب قد نجحت هذه الطريقة وتوصلنا بعد جهد كبير من مد الاسلاك تلى ارض المجري وامكنى في النهاية من قياس التصرف من الساعة الثانية ونصف الى الساعة الخامسة مساء

وفي ١٥ مارس اخذت قياس التصرف مرتين مرة في الصباح والاخرى بعد الظهر ثم نزعنا الاسلاك واقلعنا بالباخرة (سييك) حوالى الساعة التاسعة ونصف مساء

وفي الساعة الثالثة ونصف صباحا يوم ١٦ مارس دخلنا بحيرة كيوجا مارين بالجانب الغربى لها حيث المجري عريض وزهور المياه منتشرة على الجانبين الى الشاطيء . وفي الساعة التاسعة أصبح المجري مسدودا بالبردي

ثم دخلنا نيل فيكتوريا متجهين نحو (اتوره) والمجري هنا واضحة حدوده تماما ويمجرى بين صفين من البردي يتراوح عرضها

من ٥٠ الى ٢٠٠ مترا . وفي المساء وصلنا الى (أتوره) وهي قرية صغيرة في نهاية منطقة الملاحة والمجرى خلفها صخري وغير صالح للملاحة . وفي ١٧ مارس ركبنا قارباً حيث وصلنا الى موقع اختبرناه لقياس التصرف على بعد ٧٠٠ مترا من موقع المرسى . وفي الساعة العاشرة صباحاً ذهبنا الى شلالات (فويره) على بعد عشرين كيلو مترا . وهناك حاجز من الصخور قاطع للمجرى بارتفاع متر ونصف فوق منسوب المياه وتعمر المياه في هذا الحاجز من ثلاثة قطوع بسقوط متر فقط . وقد تبين ان مقدار الفاقد بين « نيسجالي » و (أتوره) هو عبارة عن ٥٠ مترا مكعبا

وفي الساعة الخامسة ونصف ركبنا الباخرة عائدين الى (بورمسندى) فررنا في طريقنا بمحطة وقود امضينا بها الليل وفي صباح ١٨ مارس استأنفت الباخرة المسير فوصلنا الى (بورمسندى) حوالى الظهر

ونظرا الى هطول المطر بكثرة اخلينا الباخرة في الحال ونقلنا امتعتنا الى عربات كبيرة وركبنا فوقها وسرنا حتى وصلنا (مسندى) حوالى الساعة الخامسة مساء

وفي يوم ١٩ مارس تركنا (مسندى) ووصلنا (يوتياية) الظهر ثم قابلنا قنصل بلجيكا ووكيل شركة معادن « كيلو » . وبعد ان تبادلنا الآراء تبين ان بلجيكا ربما لا تعارض في رفع منسوب البحيرة

يقدار ستة امتار اذ ان الساحل خال من السكان لتفشى مرض النوم
والتلف الوحيد الذى نجم عن ذلك الرفع هو غرق جزء من طريق
معادن « كيلو » بين البحيرة والجبل

وفى صباح ٢٠ مارس ركبنا فلاك صغيرة تسير بالمجاديف
قاصدين نيل فيكتوريا ولما كان عملنا يستغرق خمسة ايام فقد اخذنا
معنا الالتمعة الضرورية جدا فوصلنا عند الدلتا من الساعة الثانية بعد
الظهر . وصادفنا حاجزا اضطررنا للخروج من الفلاك ودفعها
بأيدينا حتى نخطيناه (انظر الصورة نمرة ٢٢ ونمرة ٢٣) . ثم دخلنا
نيل فيكتوريا من جهة الجنوب أى من فرع « ماجنجو » بعد ان
مررنا بالجزائر الواقعة عند الفم حيث المجرى عبارة عن سد من البردى
وأم الصوف على الجانبين

وهنا ترى ثلاثة ألوان مختلفة واضحة للمياه : —

١ النيل قبل دخوله البحيرة رمادى ممزوج بمواد متعفنة

٢ عند دخوله البحيرة أزرق اللون

٣ البحيرة نفسها ولونها اخضر

وقد ضربنا خيامنا فى آخر النهار على الشاطئ الايسر عند رأس

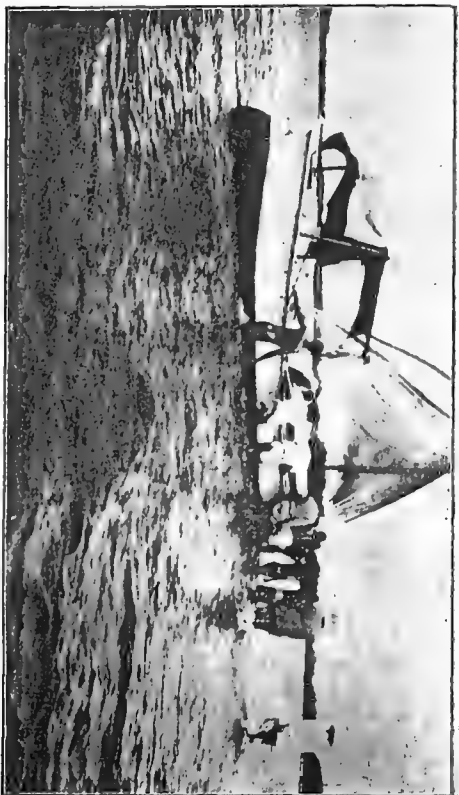
الدلتا وهى بقعة عالية محاطة بالبردى حيث امضينا الليل

وفى صباح ٢١ مارس استأنفنا السير بالفلاك بين جزائر عديدة

ومياه مشبعة بمواد نباتية ثم مررنا بغابة على الشاطئ الايمن واشجار

على حافة الماء من الشاطئ الايسر يتسللها عدد عظيم من القردة .

ورأينا بالمجرى تماسيح وعجول البحر وعددا من القيلة تعبر النهر



رقم ٢٢ — المد الرملى يخرج نيل فيكوريا في بحيرة البرت

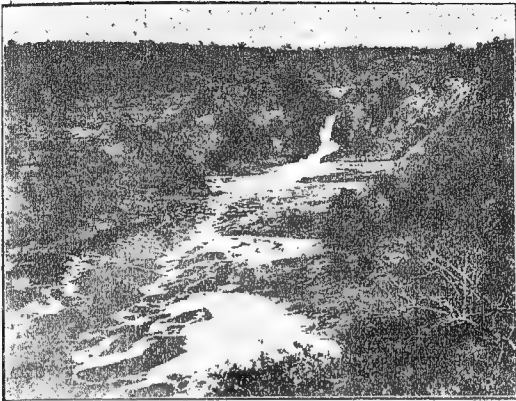


رقم ٢٣ - السيد الرولى يخشى نزل فيكوربا في بحيرة البريت

مؤاخرضنا بعد ذلك جزء من الجرى قليل العمق
ثم رأينا نهراً أتيا من الشمال الشرقى وقد كان البعوض منتشر
بكثرة من جميع الاشكال وحوالى الظهر كادت تنقطع المستنقعات
بالشاطىء الايمن واقتربت الاشجار من حافة المياه ثم اتجه الجرى
الى الجنوب الشرقى بين غابات على الجانبين
مررنا بعد ذلك بغابات كثيفة على الجانبين وهى اكبر ما رأيت
ذات منظر رائع

وفى الساعة الخامسة رأينا اكمة عالية عليها علامتان احدهما تشير
الى ان المنسوب بلغ مترا اعلى من المنسوب الحالى والاخرى اعلى
بمقدار ٢٢٠ مترا منه (وهو على الأرجح منسوب فيضان سنة ١٩١٧)
بتنا فى خيامنا فى موضع مرتفع وفى صباح ٢٢ مارس سرنا فى
اتجاه الجرى الى الشمال الشرقى والجنوب الغربى ثم بنحى النهر الى
جنوب شرق . ومررنا حوالى الساعة التاسعة بجزيرة وسط الجرى
بها اشجار بديعة من الاشجار

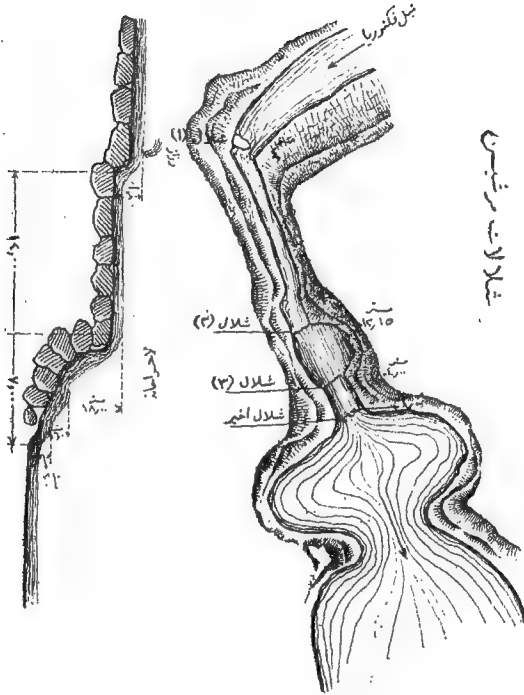
ثم ظهرت شلالات (مرشيسون) « انظر الصورة نمرة ٢٤ »
وعبرنا أول مضيق حيث عرض الجرى ٨٠ مترا ويظن ان منسوب
المياه وصل هنا الى ٥٠ مترا فوق المنسوب الحالى وبعد ان اجتز
المضيق الثالث بنحنا عن موقع صالح لقياس التصرف فتبين ان جميع
النقط سيئة ولا يمكن الاعتماد على أى قياس للتصرف فى هذه المنطقة
اذ ان المياه مضطربة غير منتظمة
على انى اخذت قياس التصرف مرتين بالرغم من ان الموقع



رقم ٢٤ — شلالات مرشيسون.

صخري والمياه غير منتظمة وشلالات (مرشيسون) « انظر الصور
 عمرة ٢٥ » هي بلا نزاع اعظم شلالات النيل ويكنى لوصف عظمتهما
 ان اقول ان عرض الجرى امامها يتايل يبلغ المائتين متر ثم يضيق
 بسرعة الى ان يصل الى عنق ضيق عرضه لا يتجاوز الستة امتار فتدفع
 فيه المياه بسرعة هائلة وتسقط نباعاً في مسافة أفقية لا تتجاوز الخمسة
 عشر متراً ارتفاعها يتجاوز الخمسة وثلاثين متراً. وقد عملت لذلك رسماً
 تقريبياً كالآتي :

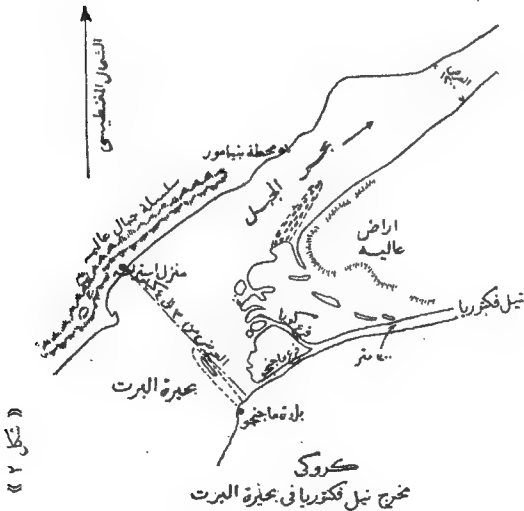
وفي الصباح (٢٣ مارس) عدنا ادراجنا وعلى بعد عشرة كيلو
 مترات خلف الشلالات وجدت نقطة صالحة لقياس التصريف. وفي



الساعة الثالثة بعد الظهر كنا وسط معرض حقيقى للحيوانات اذ كنت
يرى تماسيح وعجول البحر وفيلة وخنازير (متوحشة) على الشاطئ
الابسر وقروود على الشاطئ الايمن . ثم بدأنا نرى قمة (مجاجى)
المخروطة الشكل وامضينا ليلتنا بالخيام على الشاطئ الايسر فى مكان

حصن قديم

وفي ٢٤ مارس سرنا حوالى الساعة الثامنة صباحاً وأصبح لا
أثر للغابات ثم ابتدأ الجرى ينقسم الى عدة مجارى يفصلها عن بعضها
جزائر ورأينا بعد ذلك نهراً الى اليسار تَجّه جنوباً جنوب غربى وآخر
يتصل بفسرّع (ماجيجا) وبعد قليل وجدنا ان عمق المياه قليل
وأصبح من المتعذر التقدم الى الامام فاضطررنا للرجوع . وقد
اتهمزت هذه الفرصة لرسم داتا نيل فيكتوريا عند انصبابه في بحيرة
البرت كالمين على الرسم نمرة ٢



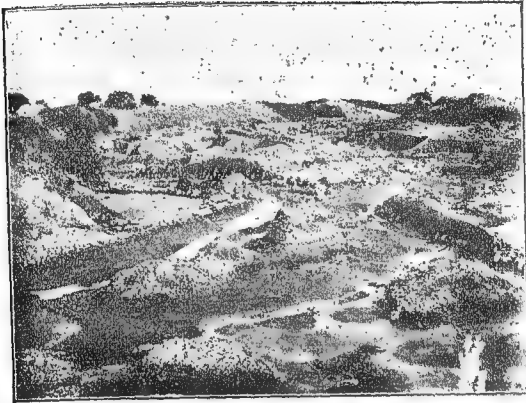
وفي الساعة العاشرة ونصف وصلنا البحيرة ورأينا الباخرة « صمويل نيكس » فركبناها الى بلدة (محاجي) وهي تابعة للكنغو البلجيكية وواقعة على القسمة المخروطة الشكل « فوصلناها في الساعة الرابعة حيث بتنا بها وكان المطر والرعد سديدا طول الليل

وفي صباح ٢٥ مارس برحنا (محاجي) ووصلنا الى (بوتيايه) وهناك عملنا هدنة صغيرة وامكننى التريض . واستخرجت نتيجة قياس التصرف بشلالات (مرشيسون) فكانت نتيجة الضائع كما يأتى : —

٥٠ مترا مكعبا بين تماسجالى واتوره

٦ مترا مكعبا بين اتوره وشلالات مرشيسون

وبعد ان خلصنا امتعتنا من مخازن الجمرى برحنا (بوتيايه) في صباح ٢٧ مارس ووصلنا (كيبو) بعد ساعتين ثم توجهنا الى الشاطئ . لزيارة معمل الملح وينابيع المياه الكبريتية (انظر الصورة نمرة ٢٥) . ويوجد من هذه الينابيع ثلاثة أو أربعة عند سفح الجبل وتخرج المياه من هذه الينابيع حارة فسيل في مجرى صغير (حفرة السيل) حتى تنتهى الى البحيرة وعند مصبها بالبحيرة تلتقى بها مجار أخرى تخفف من ملوحتها ونسبة الملوحة في هذه المياه المنصبة في البحيرة قليلة جدا اما كيفية صناعة الملح فهي ان الارض كلها متشعبة بالملح والعيون الحارة تستمر في تشبعها والمتعهد (من الالهالى) يعمل اكواما من الارض المفككة (لونها رمادى غامق) ويحملها الى عشته وهناك يضعها في ازار كبيرة ثم تملأ هذه الازيار بالماء فيذوب الملح ويتساقط



رقم ٢٥ — معمل الملح بكبيرو

الماء المالح في اوان توضع تحت الا زيار ثم نوضع هذه الاواني على النار
فيتبخر الماء ويرسب الملح من نوعين نمرة (١) يكاد يكون ابيضاً
نمرة (٢) قذراً

وحوالى الساعة الخامسة مساء وصلنا (كاسنجى) وبعد ان عملنا
موازنة على منسوب سنة ٩١٧ توجهنا في سيارة لمشاهدة دلتا (سيليكى)
وجبل (روزورى) ثم عدنا الى (كاسنجى)

وفي صباح ٢٨ مارس برحنا (كاسنجى) قاصدين (بوتيايه)
وفي صباح ٢٩ مارس تركنا (بوتيايه) وهنا يجب التنويه بان

المواقيت غريبه فلنكل مصلحة مثل البسكه الحديد أو البوستة مثلا
وغيرهما مواقيت منفردة لانطبق على غيرها . وحبذا لو اتبعت
أوجندا المواقيت الدولية

وصلنا الظهر عند (باكواتشي) وهو الموقع الذي ظننا انه ملائم
لبناء خزان بحيرة البرت وهو يبعد بمقدار ٢٤ كيلو مترا من قم بحسر
الجبل . وقد لوحظ ان خلف موقع الرصيف الحالي بمقدار اثنين
كيلو مترا يضيق المجرى والوادي الى ٤٠٠ مترا فوالى هذه النقطة
الى تكتنفها اكمة عالية جدا يحسن بناء الخزان

والتنفيذ برناجنا الذي وضعناه قبل الرحلة والذي يقضى علينا
بالتحقق مما اذا كانت بحيرة البرت في هذا الفصل من السنة مضيعة
للمياه الآتية اليها من نيل فيكتوريا أو ان البحيرة تضيف دائما وعلى
مدار السنة الى تصرف المهر عمليا تصرفات اربعة عند (باكواتش)
فوجدنا مع الاسف ان البحيرة مضيعة للماء في هذا الفصل وان
الصائع يتراوح بين ٤٠٠ و ٣٠٠ مترا مكعبا في الثانية

غير اننى أريد ان استلفت نظر حضراتكم الى ان هذه النتيجة
الغير منتظرة لم نصل اليها الا بالنظر للظروف الخارقة للعادة في تلك
السنة التى كان فيها تصرف النيل الابيض الاشد انحطاطا على ما أعلم
واننى أرى ان هذه النقطة في معلوماتها المائية لم تزل غامضة ويجب
للتأكد منها عمل تصرفات متعددة ومنتظمة لمدة سنتين أو ثلاثة
على الأقل

تركنا (باكواتش) في ٣٠ مارس متجهين نحو البحيرة على الباحرة

« صمويل بيكر » ووقفنا عند (كوبا) وهو موقع مقياس قديم مهجور والمقياس المذكور عبارة عن لوحين من الرخام الاسفل منهما مقسم من ٥٠ الى ١٠٥٠ (الرخام بين ١٠١٠ و ١٠٥٠ غير موجود) والاعلى من ١٠٥٠ الى ١١٥٠ (مكسور وغير صالح) على ان هذا الموقع لسوء الحظ صالح للغاية لقياس التصرف اذ انه عند مخرج البحيرة تماما حيث يمكن رصد تقلبات مناسيب البحيرة

وفي الساعة الثانية بعد الظهر وصلنا (بانيامور) فبتنا بها واستيقظنا الساعة الواحدة صباح يوم ٣١ مارس على صوت الرعد والهواء اذ كانت العاصفة شديدة قذفت بالركب الى الشاطئ واضاعت كثيرا من امتعة الركاب . وفي الساعة الرابعة اجتمع القبطان ان يبدأ بالسير ولكنه وجد صعوبة هائلة لشحط المركب ولم يتيسر القيام الا الساعة السابعة فوصلنا مرة أخرى الى (بيوتيايه) حوالى الساعة الواحدة بعد الظهر وبقينا بها لغاية ثانى يوم من شهر ابريل

وانى اذكر هنا بعض مآدونه في مذكراتى الخصوصية في هذه الفترة الاخيرة (بيوتيايه) فأقول ان الخطر شديد جدا على القطن المصرى من انتشار ومزاحة قطن أوجندا له اذ ان محصول ستة ٩٢٣ بلغ ١٠٠٠٠٠ باله وهم يجتهدون فى ترغيب الالهائى فى زراعة القطن وارهابهم عند الحاجة بزيادة الفرض المطلوب منهم سنوياً

واذكر هنا أيضاً ما دونته فى مذكراتى خاصة بكيفية سير عمق البحيرة فأقول ان ذلك كان بواسطة آلة بحيرة اعطيت لنا من قومندان بحرى قسم بحيرة البرت وهى عبارة عن طارة يلقون عليها سلكا طويلا

ولها يدين من الخارج ويربط في نهايه السلك ثقلا شكله قمع مفرغ من الاسفل للتمكن من معرفة نوع الارض وطوله تقريبا ٧٥ ر. مترا ويربط في الثقل انبوية بها مادة كيمياوية من خاصيتها ان يذوب لونها البنى تدريجيا وبنسبة نزولها في المياه المالحة أو التي بها كمية من الاملاح فاذا ما انتهى الثقل الى القاع يشعر الانسان بارتخاء في السلك فيوقف حركة القلب حالا ويرفع الثقل وبقياس الجزء الذى ذهب لونه من الانبوية على مسطرة خاصة يمكن للانسان ان يعرف العمق بالاقاؤهم ولكننا لعدم معرفتنا بالآلة جربناها أولا بان قسنا العمق بالانبوية وبطول السلك فوجدنا انفاقاً ناساً بين التيجتين

وفي الساعة الثالثة ونصف بعد ظهر يوم ١٢ ابريل برحنا (بونيابه) قاصدين (مسندى) فوصلناها بعد خمس ساعات كان السفر اثنتاهما شاقاً للغاية والبرد شديداً

وقد كانت النية معقودة على الذهاب رأساً الى (كبالا) بسيارات ولكن نظرا لان الطريق غير ممهد والسير فيه كان متعباً بعد ان هطلت الامطار هطولا مستمرا فلم يكن بد من البقاء في (مسندى) مدة ما على ان نذهب الى (كبالا) عن طريق مسندى — بمسجلى وهو الطريق المعتاد

وفي يوم ٦ ابريل دعونا الى حفلة الملك (المقامة كما يسمى هناك) بمناسبة اعتزال المستر واطسون مدير المنطقة الانكليزية خدمة الحكومة فقصدنا الى منزله وهو واقع على قمة جبل غرب مسندى ولبس المامقة ملابس عادية للغاية اذ استقبلنا على سلم القصر عارى الرأس.

مرتدياً جلبابة بيضاء وصديري وجا كتة سوداء وبعد ان استرحنا قليلا
وتناولنا شايًا بسيطاً استأذن المقامة منا كي يرتدى حلتته الرسمية وهي
عبارة عن عباءة مزركشة رقبتها والجزء العالى من ظهرها بالذهب .
ثم قيدها اسمائنا فى حجرة خاصة وبرحنا المنزل لزيارة (اللوكيكو) وقت
اجتماعهم وهو عبارة عن برلمان اهلى يجتمع فيه المقامة والرؤساء والاهالى
المداوله وقد كان محور المناقشة فى الجلسة التى حضرناها دائر حول
نقطة واحدة هي حث الاهالى على زيادة محصول القطن

وبعد الظهر ذهبنا الى المستشفى للكشف الطبى قبل دخول منطقة
مرض النوم وتقررت لياقنتنا

وفى ٧ ابريل برحنا مسندى ووصلنا بور مسندى حيث نزلنا
على الباخرة «ذى ستافلى»

وفى يوم ٩ ابريل وصلنا نمسجالى حيث كان قد ركب فى ٢٠
مارس سنة ١٩٢٣ مقياساً من الواح رخام فى الطرف الشمالى من البناء
اما المقياس القديم فواقع فى الطرف الشمالى من الميناء القديمة

ركبنا القطار من نمسجالى وبعد اربع ساعات وصلنا جنجيجا فتركنا
يها المستر توتنهام والمستر قيبور وعبرت البحيرة مع المستر جرابهام ثم
اخذنا سيارة حوالى الساعة السادسة مساء وسرنا متجهين نحو كيمالا فى
طريق وعر مظلم للغاية الى درجة اضطررنا للاستعانة بمصابيح عاكسة
اشتريناها من أول دكان هندى صادفنا فى الطريق ووضعناها فى
مقدمة السيارة ولو كان السائق غير مدرب تماماً لما كنا الان على
قيد الحياة

وبالرغم من الخطر الذي كان محققا بنا في هذا الطريق فالتناوصلنا
لحسن الحظ سالمين الى (كبالا) . وفي صباح ١٠ ابريل برحنا كبالا
وبعد ان اشترينا حوايجنا سرنا في طريق طيب بسرعة ٢٢ ميلا وان
كان هذا الطريق كثير التعرج

بين ميل ١٨ — ٢٦ : اخترقنا غابة فضمة جميلة

عند » ٠٠٠ ر ٧ : مررنا بنهر (ماينجاكانو) وهو مجرى سيل به
مستنقعات ويتجه جنوبا

» ١٤ : عبرنا نهر ماينجاواسوا وهو اغزر ماء من

المجرى السابق ويتجه الى الشمال

» ٤٧ : وصلنا قرية متيانه حيث يوجد منزل للاستراحة

عبارة عن أودة واحدة مقامة على اعمدة

» ٥١ : اجتزنا مستنقعا من البردى

» ٥٤ : اجتزنا بحيرة ومالا عند طرفها الشمالى المملوء

بالبردى وعرض البحيرة في هذه النقطة يبلغ

ميلا واحدا وهو اقل عرض لها اذ انه يصل

الى عشرة اميال عند اتجاه البحيرة الى الجنوب

ثم رأينا غابة أخرى بدية المنظر

» ٨٠ : اجتزنا شبه بحيرة في أود مملوءة بالبردى ذات

ماء قليل

» ١٠٣ : وقفنا عند منزل استراحة موبندى وهى بلدة

كبيرة لها مأمور مركز وانتظرنا هنا بضع

ساعات نظراً لهطول المطر

عند ١٦١٥٥ : وصلنا منزل استراحة مطيرى من مطر —

بعد ان مررنا بغابة جميلة على طول الثلاثة

اميال الاخيرة . ومنزل الاستراحة هنا مكون

من أودة للنوم واخرى للاكل وفراندة صغيره

والابواب والشيابين مركبة تركيباً سيئاً اذ يدخل

منها الهواء باستمرار تيار هواء وتتناول الحكومة

اجرا من الاهالى نظير مبيتهم بهذا المنزل ولا

يعنى من هذا الاجر سوى موظفى الحكومة

وابتدأت الجبال منذ ان وصلنا ميل ١٠٠ تظهر مغطاة بطبقة

من الجرانيت حيث توجد احدى مناطق الجرانيت باوجندا . اما

جبال أوجندا بصفة عامة فهى مكونة من ضخور مفككة

برحنا مطيرى فى صباح ١١ ابريل وعند ميل ١٦٤ رأينا مستنقعا

ذا ماء آسن

عند ميل ١٦٦ : ظهرت لنا لأول مرة جبال رونزورى

بقمتها المغطاة بالثلج وهى اعلى جبل

فى افريقيا

بين ميل ١٦٠ — ١٨٠ : سلسلة جبال عالية ووديان منخفضة

ذات مستنقعات من البردى

عند ميل ١٩٤٤ — ١٩٦٥ : عبرنا نهرين من فخت السيل

عند ميل ٢٠٧ : وصلنا حصن «بورتال» أو «طورو» كما

سميت حديثاً — حوالى الساعة التاسعة
صباحاً وقد خيل الى أننا فوق جبال
يبلغ متوسط ارتفاعها ٧٠٠٠ قدما اما
حصن «بوتال» نفسه فيبلغ ارتفاعه
٥٨٠٠ قدما فقط

وقد توجهنا رأساً لمقابلة المستر سوليفان مأمور المركز الذى دعانا
للغذاء وعمل الترتيب اللازم للذهاب فى سيارته الى قمة الجبل على
بعد ستة اميال من «طورو» والبلدة نظيفة ومنسقة ذات شوارع واسعة
ومشهرة بموزها

وفى الساعة العاشرة صباحاً حيث كنا نقرض امتعتنا رأينا المقامة
«الملك» وهو شاب تدل ملامحه على الشهامة يرتدى صديرى من
الحرير وجاكتيه وبنطلون نيم عباءة بيضاء وعلى رأسه قبعته وهو على
العموم اكثر وقاراً وزعامة من مقامة مسندى

والحكومة فى هذه المقاطعات تمنح مرتباً سنوياً قدره ١٣٠٠
جنيهاً لكل مقامة خلاف ٧٠٠ جنيه يحصونها من الاهالى من
غرامات واحكام مختلفة ولكل منهم فوق ذلك ربع خصوصى يتراوح
بين ٥٠٠ و ١٠٠٠ جنيه

ركبنا سيارة مأمور المركز الى الساعة الواحدة بعد الظهر وعلى بعد
اربعة من حصن بوتال رأينا فجأة منظراً بديعاً للغاية: وادى سمليكى
وبحيرة البرت وجبل روزورى

بدأنا نزول الميل مع قافلتنا المكونة من اربعين جمال يوجندى

« انظر الصورة نمرة ٢٦ » تحت وابل من المطر وهو عمل شاق اذ ان الانحدار يقرب من ١٥٠٠ قدما في مسافة ميلين وهو انحدار شديد جعله المطر زلقا وخطرا

وحوالى الساعة الثالثة وصلنا الى اسفل الميل حيث كاد ينقطع المطر واصبح الجو حارا رطبا . والسهل هناك عبارة عن سلسلة من المنخفضات والمرتفعات

ثم وصلنا منزل استراحة «واصا» ولكن خوفا من القراضات الموحودة بتلك الجهة بكثرة فضلنا المبيت فى خيامنا . ومنزل الاستراحة يحتوى على عشتين أو ثلاث صغيرة للغاية وقذرة جدا وهو واقع على



أرض عالية تشرف على المهل بين جبل روزورى من الغرب
والاسكارب من الشرق والجنوب

وفي ١٢ ابريل مررنا عند ميل ٣٧ بواد عميق بمرض ثلاثين
مترا جوانبه شديدة الميل والطريق من ميل ٣٧ الى ميل ٦٦ يرتفع
حتى يصبح اكمة وينحى الى الشمال — شمال شرقى — على طول هذه
الأكمة الفاصلة بين الواديين

وعند ميل ٨٨ مررنا بنهر يجرى فى واد اسمه اكسيجي عرضه
٥٠٠ مترا بجوانب شديدة الميل على ارتفاع ٥٠ مترا
وعند ميل ١٢ وصلنا الى منزل استراحة «كبورو» حيث كانت
الساعة الحادية عشر ونصف

وقد لاقينا صعوبة كبرى فى استعمال دراجتنا اذ انها فى الواقع
كانت عقبة فى سبيلنا لاننا كنا نحاول دفعها الى اعلى الانحدار الشديد
وقد عولت على ان استعمال دراجتى بعد ذلك وان يحملها احد الحمالين
تركنا استراحة «كبورو» وعلى مسافة ٢٠٠ مترا سيرا على الاقدام
دخلنا اجمة كثيفة كان السير فيها شاقا

وعند ميل ١٤٦٤ : نهر يتجه نحو الشمال فوقه كوبرى المرور عليه خطر
» ١٥٦٨ : وصلنا الى منزل استراحة « ويراولى » حيث
ضربنا خيامنا

» ١٦ : رأينا نهر سمايكى وهذا النهر فى الحقيقة عبارة عن
جبرى متخرج فخته السيل ويستمد مياهه من جبل
« روزورى » واحدا رانه وهو المغذى الرئيسى

لبحيرة البرت . ومتوسط منسوب الفيضان يبلغ مترين
وفي يوم ١٣ ابريل ذهبنا الى نهر «سمليكى» لاختد قياس للتصرف .
ما بين الساعة السادسة ونصف وتسعة ونصف صباحا وقد كان
العمل شاقا فالتيار شديد والمطر يتساقط فوق رؤوسنا وعدنا حوالى
الساعة العاشرة تحت هطول الامطار فوصلنا منزل الاستراحة ووجدنا
ان الجمالين قد سبقونا ولم يتركوا لنا أى غذاء فاضطررنا الى المسير الى
الامام تحت وابل من المطر وبلا طعام فلاقينا من التعب والنصب ما
لا يمكن تصويره ووصلنا منزل استراحة «واصا» منهوكى القوى مشقى
الاقدام ولا انكر ان هذا اليوم كان بلا نزاع اشق ايام السفر

وفي صباح ١٤ ابريل سرنا في الطريق العادى الى شقة ميل .
الجلل ورأينا قبل الوصول الى القمة مجرى تيجة الى اسفل حتى يصل
الى السهل وقد استغرق تسلقى ميل الجبل ساعتين كامتلين ثم ذهب
الى «طورو» على دراجتى فوصلتها الساعة العاشرة والدقيقة الخامسة
والاربعين . بعد ان صرفت الجمالين وعددهم اربعون ركبنا سيارة
واتجهنا في طريق العودة الى «كبالا»

ويصبح الفول اننا لم نر الشمس منذ ان تركنا «كبالا» اذ ان
المطر استمر نزوله بدون انقلاع تقريبا
وفي ١٥ ابريل سرنا الساعة الثامنة ونصف صباحا ووصلنا منزل .
استراحة متيانه الساعة الرابعة مساء

وفي صباح ١٦ ابريل برحنا متيانه ومررنا باراضى ومواشى أوجدنا
« بقر » ثم وصلنا كبالا الساعة العاشرة ونصف حيث كان المطر

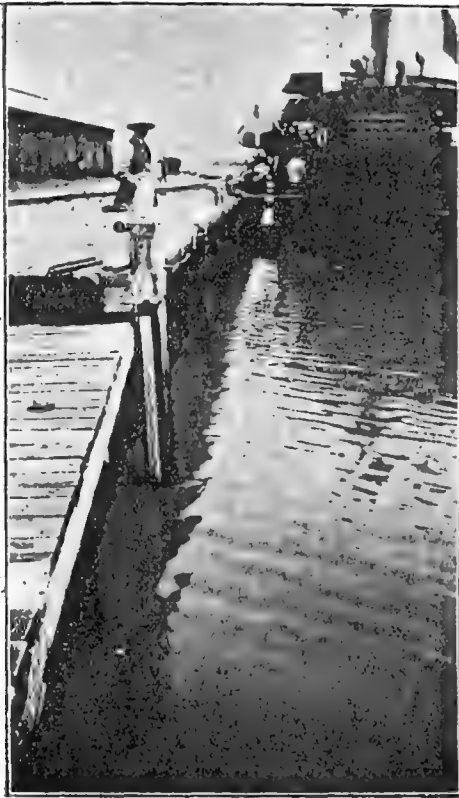
يهطل وفي الساعة الرابعة بعد الظهر ركبنا سيارة الى حصن « بل » على بعد ستة اميال من كبالا ومن هناك ركبنا « كلمنت هل » حيث وجدنا بها المستر توتهم والمستر تيبور وهى مركب سفر منتظمة حولها ٩٠٠ طن وقد كانت للأسف مزدحمة بالركاب وليس بها أى غرفة خالية فاضطررنا للنوم على سطح المركب

وفي صباح ١٧ ابريل سارت بنا المركب فى الساعة العاشرة والبحيرة فى هذه المنطقة مملوءة بالجزائر ومحاطة بجبال عالية وفى الساعة السادسة مساء وصلنا جنجا وقد اضطررنا مرة اخرى للمبيت فوق سطح المركب وفي ١٨ ابريل برحنا « جنجا » عند الظهر تماما واستغرق خروجنا من خليجها اكثر من ساعة . وفى الساعة السادسة ونصف مساء اجتزنا خط الاستواء

وفي ١٩ ابريل وصلنا كسيمو ونقلنا امنعتنا رأساً الى الباخرة اسوجا والمقياس فى هذه الجهة (انظر الصورة نمرة ٢٧) يقرأ بالقدم والقيراط . وقد كان ١١ قيراطاً وقت الظهر « على انى اعرف ان المنسوب فى الصباح يكون عادة أوطي منسوب ثم يرتفع تدريجياً حتى المساء والفرق بين مقياس الصباح ومقياس المساء يتراوح بين تسعة قراريط وثلاثة عشر قيراطاً »

وعما يجب ذكره ان موقع المقياس هنا ليس مناسباً ويجب تركيب مقياس جديد فى نقطة اصلح

تركنا كسيمو للسفر حول البحيرة وفى الساعة التاسعة ونصف



رقم ۲۷ - مقیاس کوسو مو

مساءً القت الباخرة مراسيها الى الصباح
وفي يوم ٢٠ ابريل سارت الباخرة متبعة شواطئ البحيرة فررنا
بعده جزائر صخرية ذات اشكال هندسية شتى تكسوها الطيور الحاطة
عليها لوناً ناصعاً من البياض فمنها ما هو على شكل ابى الهول أو شكل
الطوربيد الى شكل هرم وغير ذلك من الاشكال الهندسية

والشاطئ على العموم عبارة عن سلسلة من جبال متقطعة ليست
عالية ولكنهما تكاد تكون ذات علو واحد والاقسام الواطئة منها تعلو
المياه قليلا . وبعض الجزائر تشبه كثيرا الجزائر الصخرية الواقعة امام
اسوان من حيث النباتات الخضراء وبعض الاشجار الموجودة بها
وفي الساعة السادسة ونصف مساء وقفنا عند « مسوما » التابعة
لشرق افريقيا الالمانية القديمة الان اقليم تنجانيكا الذى تحت الانتداب

وصف بحيرة فيكتوريا :

ليس هناك أى اعتراض على الوصف الذى وضعه السير جارسطن
عن هذه البحيرة اذ انه مطابق للواقع من كل الوجوه ولا يحتاج الا
الى بعض تعديلات وتغييرات اذكر منها ما يأتى : —

١ المنسوب ٣٧٢٠ قدماً « ١١٣٣٠.٣ متراً »

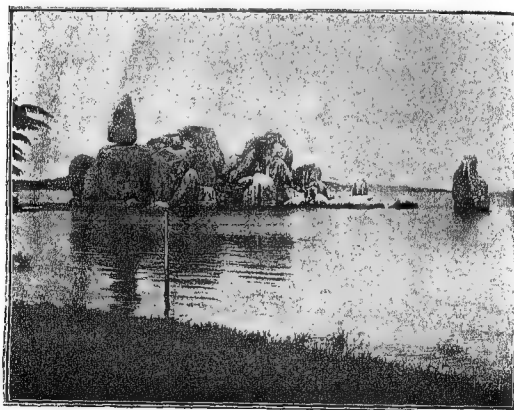
٢ لا توجد جزائر بردى بالمرّة على سطح المياه

وفي الساعة الحادية عشر مساءً برحنا «مسوما» وما وافت الساعة الثامنة من صباح ٢١ ابريل حتى كانت الباخرة وسط عاصفة شديدة وفي الساعة الواحدة بعد الظهر قاربنا من جبال مونزا وهى عبارة عن مجموعة من الصخور المتكسرة . وفي الساعة الواحدة والدقيقة اربعين وصلنا بلدة (مونزا) وهى بلدة شهيرة اذ كانت اكبر مركز رئيسى فى افريقيا الوسطى لتجارة الرقيق . وهى بلدة جميلة مبنية على صخور ولكنها للأسف غير محمية بالمره . فان ماها اسود الخ . وقد ترك الالمانىون منازل بديعة للغاية واهم شئ تركوه هو السوق الهندى المحتوي على صفوف من المخازن ذات الابواب الحديدية المتحركة . والجالية الهندية هناك تربو عن ١٥٠٠ نسمة وقد كانوا وقت وجودنا مضربين منذ شهر ابريل سنة ١٩٢٣ لان الحكومة فرضت عليهم بعض الضرائب التى رفضوا دفعها . والتجارة برمتها فى يدهم . وفوق ذلك فان هذه المدينة تحتوى على شوارع جميلة ذات صفين من اشجار المنجة وبها كثير من اشجار جوز الهند ويرى الانسان فيها النظام الالمانى باجلى مظاهره . وكانت تنار البلدة بالكهرباء وبها مجارى للمياه منتظمة والبيوت مبنية بناء جيداً وبأعلى الجبل طاية وعلى الصخور مواقع المرصد

ومما يستلفت النظر ان الالمان نسفوا محطة التلغراف اللاسلكى

قبل مغادرتهم البلاد وتمثال بسمارك أصبح متهدماً وقد اخذت صورة شمسية للصخور في بحيرة فيكتوريا بجوارها المقياس انظر الصورة نمرة ٢٨ وفي يوم ٢٢ ابريل نوجهننا لمشاهدة المقياس وهو عبارة عن عامود من خشب مقسم الى سنتيمترات من صفر الى ٣٦٠٠ متراً وهو كائن على بعد مائة متر من الصخور الشهيرة بصخور بسمارك وعلى بعد ثلاثمائة متراً من مرسى البواخر

وفي يوم ٢٢ ابريل الساعة الخامسة استأنفت الباخرة السير وفي الساعة الثالثة صباح ٢٣ ابريل هبت عاصفة شديدة اضطرت القبطان



رقم ٢٨ — صخور في بحيرة فيكتوريا عند موانئ ومقياس البحيرة

ان يغير وجهة السفينة ويواجه العاصفة ببطء مما ادى الي تأخيرنا ثلاثة ساعات ونصف

وفي الساعة الحادية عشر ونصف وقفنا عند (بكوبا) وهي بلدة جميلة امامها شاطئ بديع وهي واقعة في اقليم تنجانيكا ويقال ان هذه المدينة صحية جدا وهناك مقياس اقامة الالمان في الصخر

ثم اقلعنا الساعة الواحدة ونصف بعد الظهر ووقفنا عند الساعة السادسة في وسط المجرى امام قمم نهر كاجيرا وهو اكبر الانهر المنصبة في بحيرة فيكتوريا واكثر الناس هنا وكذلك بعض المؤلفين يقررون ان الكاجيرا هذا هو المنبع الحقيقي للنيل . ومع ان الماء يشاهد هناك متجها من الغم الى الشمال فهذا يجب ان يعزى الي فعل الريح اكثر منه الي أى شىء آخر . والواقع ان منابع النيل هي جميع الانهر المنصبة في بحيرة فيكتوريا مضافا اليها مياه الامطار التي تهطل فوق سطح البحيرة نفسها . وفي الساعة السادسة ونصف مساء سرنا بعد ان حملنا كمية من القطن من محالج الحكومة في الجزيرة المقابلة لقم نهر كاجيرا ويوجد في هذه النقطة بردي وتكوينات دلتية واسعة ويبلغ عرض النهر مائة متر على بعد ثمانية كيلومترات امام الغم

وفي ٢٤ ابريل هبت عاصفة شديدة ثم عقبهاطول المطر بشدة وفي الساعة الحادية عشر صباحا وقفنا عند بكاكوتا وليس هناك شىء .

يستلقت النظر لان البلدة نفسها تبعد عن الشاطئ بمقدار ٢٥ ميلا .
ثم وصلنا انتيبي عند الساعة الرابعة ونصف بعد الظهر . وفي الساعة
الخامسة ونصف وصلنا بورت بل ويجب التنويه ههنا ان الجبال في الجهة
الغربية عبارة عن قسم بينهما فجاج ووديان اما في الجهة الشرقية الشمالية
فانها مستوية ليس بها قطوع أو فجاج

وفي ٢٦ ابريل وصلنا جنجا وبرحناها في ثانی يوم ووصلنا الى
ماجنجا حيث بتنا فيها ثم توجهت بعد الظهر الى تل هناك ومنه رأيت
عن بعد جبل الجون وهو رابع جبل في افريقيه من حيث الارتفاع
١ كلمينجارو ٢ كينا ٣ روزوري ٤ الجون

ثم برحنا ماجنجا في ٢٨ ابريل ووصلنا كسومو الواقعة في نهاية
خليج « كافرونندو » ويجب التنويه هنا ان اكبر عقبة في سبيل الملاحة
في بحيرة فيكتوريا هي خليج « كافرونندو » البالغ طوله ٢٨ ميلا فانه
قليل الغور خصوصا في العشره أو الخمسة عشر ميلا الاولي ابتداء
من كسومو

واذا وضع في المستقبل أى مشروع يرمي الى تخفيض بحيرة
فيكتوريا يجب اتخاذ التدابير اللازمة اما لنقل (كسومو) من مكانها
الحالى واختيار مكان آخر على الخليج . واما الاستغناء عن (كسومو)
والاستعاضة منها ببورت فيكتوريا خارج الخليج لكي تكون نهاية الخط

الحديدي ومرسى السفن

وفي الساعة الثانية ونصف بعد ظهر ٣٠ إبريل ركبنا القطار من كسومو وفي صباح أول مايو وصلنا محطة نيروبي عاصمة كينيا وهي بلدة ليست في حد ذاتها جميلة ويقال أنها غير صحية بالمرة ولكن الجهات المجاورة لها بديعة ويوجد في المدينة نزلاء أوروبيون أكثر من ٦٠٠٠ نسمة وبها دكاكين ومحكمة عليا وشوارع عريضة وثلاثة أو أربعة فنادق والمدينة تقع على ارتفاع ٥٥٦٥ قدما

ركبنا نفس القطار في الساعة الواحدة والدقيقة الخامسة والأربعين وعبرنا فيما بين الساعة الثانية والرابعة سهولا مملوءة بحيوانات للصيد وهي تعد بالآلاف، من حمير الوحش والنعام وخنازير وغزلان واسود وطيور وكانت على مقربة من خط السكة الحديد

وفي الساعة السادسة ونصف لمحننا قفة (كليمنجارو) التي ارتفاعها ٢٣٠٠٠ قدم

وفي صباح ٢ مايو استيقظنا فإذا علينا طبقة من الغبار الاحمر وهذه الجهة مشهورة بذلك وكان من حسن حظنا ان المطر كان قد ركدهذا الغبار على وجه الارض فلم يصبنا منه الا القليل

وحوالي الساعة التاسعة عبرنا الكوبرى المقام بين القارة الافريقية وجزيرة ممباسا ووصلنا كلندبني الواقعة في غرب الجزيرة وفي الساعة

التاسعة ونصف وصلنا ممباسا وتوجهنا رأساً الى فندق « متروبول » .
وفي الظهر توجهت لمشاهدة المدينة فقصدت أولاً الحى القديم وهو يشبه
بالضبط بعض الاحياء القديمة بالقاهرة ويتم عن اصله العربى بما هنالك
من ابواب خشبية ونحاسية ولا تزال الجزيرة كلها محتفظة بصيغتها
العربية وهناك حصن قديم بناه فى القرن الخامس عشر البرتغاليون
الذين طردهم العرب بعد ذلك من الجزيرة ومن الساحل با كله فى
القرن السادس عشر

وهذه الجزيرة هي جزء من منطقة افريقيا الشرقية المشمولة بالحماية
وعلى رأس حكومتها سلطان « زنجبار » والمنطقة المذكورة تشمل جزيرة
زنجبار وشقة على الساحل عرضها عشرة اميال والجزيرة صغيره فى طرفها
الشرقى ممباسا وفى طرفها الغربى كلندينى التي ما هي الا ميناء ممباسا
وفى ٥ مايو ابخرنا على الباخرة ماشبرا

وفى يوم ١٠ مايو وصلنا عدن

وفى يوم ١٤ بورسودان ومنها عن طريق العطره الى القاهرة .

حيث وصلنا صباح يوم ١٨ مايو

جلسة ١٣ مارس سنة ١٩٢٥

«دار المجمع العلمى بحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر :

برئاسة سعادة محمود سامى باشا

طلب سعادة الرئيس من حضرة محمود افندى على القاء محاضرته

« حياض العمرة بالموائى »

حياض العمرة بالمواني

لكل ميناء حوض أو أكثر يخصص للعمرة السفن التي تدخل الميناء وتختلف أحجام هذه الحياض بالضرورة حسب أحجام تلك السفن وقد لا يفتن إلى أهمية هذه الحياض ولكنها من أهم لوازم الميناء ولربما لا أخطئ إذا ما قلت أن لها تأثير يذكر على نمو حركة المرفأ ورفع مستواه لأنها تكون دائماً عطف انظار اصحاب السفن في رحلاتها حتى ولو لم يكن للسفن شأن في الميناء وكثيراً ما تعرج السفن على مرفأ في طريقها اما اضطرارياً للحصول عطب أثناء سيرها تضيلاً له عن غيره لحسن استعداده ولذا تكون هذه الحياض بصفة طعمه أحياناً لجلب السفن إلى المواني وزيادة حركة تجارتها ومن ثم تجارة المملكة التابعة لها

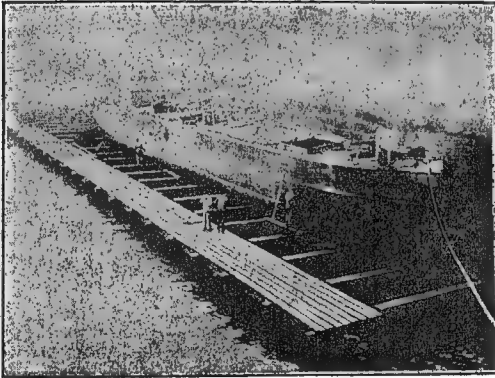
ولو كان المرفأ خلو من الحياض المطلوبة ينفر منه كثيراً اصحاب السفن ويكون ذلك داعياً في بعض الأحيان إلى رفضهم قبول بضائع مصدرة له وخموصاً إذا كان بعيداً عن غيره من المرافئ التي يمكن الوصول إليها بسرعة وقت الضرورة أو إلى وضعهم ضريبة إضافية على البضائع وذلك مما يضعف كثيراً حركة التجارة

(تاريخ الحياض)

كان قدماء المصريين والفينيقيين يسحبون سفنهم على السواحل لأجراء ما تتطلبه السفن من العمرة كما يجمل الآن على شواطئ

النيل وقد تبعهم في هذه العملية دول الغرب وكثيرا ما يرى الانسان حتى في وقتنا هذا سفنا صغيرة يرسي بها ربانوها وقت ارتفاع المد في بقاع من الميناء تكشف بنزول الماء ليتمكنوا من اجراء تصليحات بسيطة في قطرة الجزر

فلما تقدم الانسان في مداركه أوجد مزلقانات مخصوصة تسحب عليها السفن كما انه أوجد تركيبات خشبية تقام على اساس من البناء بجوار رصيف من ارصعة الميناء فتعلو السفن هذه التركيبات وقت ارتفاع منسوب المد حتى اذا ما انخفض المنسوب يقوم العمال باجراء الترميمات المطلوبة للسفن



تركيبة خشبية بالمهافر

ولوان هاتين الطريقتين مستعملتان للان الا انها لا تقيان بالغرض المطلوب لعدم امكان استعمالها الا للسفن الصغيرة جد فالاولى تتطلب طولا عظيما خصوصا في المناطق التي لا يوجد بها مد وجزر يتيسر معه خروج السفينة من المياه ولو لمدة قصيرة كما انه يخشى من حصول اجهاد لهيكل السفينة وقت سحبها اذا ما كانت طويلة اما الطريقة الثانية فعدم صلاحيتها ينحصر في انها لا تستعمل الا بوجود المد والجزر واذا ما وجد ذلك يصعب وجود التوازن للسفن عند انخفاض الماء كما ان التركيبات لا بدوان تكون متينة جدا لتحمل السفن التي تعملوها وكذلك ذات منسوب منخفض يسمح للسفينة بالمرور عليها وقت ارتفاع منسوب الماء وهذا ليس متيسراً الا للعمق الذي يسمح به الفرق بين منسوبي المد والجزر والا لما امكن انكشاف قاع السفينة وهو المطلوب في اغلب الحالات أضف الى ذلك انه يفرض وجود كل هذه التسهيلات فالقطرة التي يمكن اجراء التصليلات فيها صغيرة جدا بحيث يجب انقطاع العمل كلما ارتفع الماء وفي ذلك من الضرر وزيادة التكاليف ما فيه

لهذه الاسباب كان وصول الانسان الى الحياض اليابسة ذي فائدة عظيمة ولوان النوعين السابقيين مستعملان الا ان استعمالهما قاصر على السفن التي لا تزيد حولتها على اقصى تقدير عن ٥٠٠٠ طن وطولها عن ١٠٠ متر تقريبا وفي الاحوال التي يكون التزميم فيها بسيط

انواع الحياض

لما كان القصد ايجاد محل يابس لاجراء العمرة للسفن فيه فقد يمكن الوصول الى ذلك بطريقتين مختلفتين احدهما ينزع المياه من حوض توجد السفينة فيه والاخرى برفع السفينة كلية عن مستوى الماء والطريقة الاولى هي ما نحصل في الحياض اليابسة حيث تدخلها السفن وبعد قفل بوابتها وتصليب السفن جيدا من الجوانب بعروق خشبية يصير نزح المياه تدريجيا الى ان ترتكز السفينة على قواعد مخصوصة سيصير الكلام عنها فيما بعد ثم تكمل عملية النزح الى ان تتم وتبقى السفينة هكذا في اليابس الى ان يتم ترميمها فتطلق المياه ثانية في الحوض ونخرج السفينة

اما الطريقة الثانية فعكسية للطريقة الاولى فبدل ان تنزع المياه من تحت السفينة يصير رفع السفينة كلية عن المياه بواسطة حياض عوامة ويكون الحوض العوام من حائطين جانبيين اما من حديد أو من خشب أو من خليط من اثنين منهما أو من خراسانة مساحجة وهذان الحائطان مثبتان على قاعده مكونة من كمادات طولية وعرضيه مركب فيها فئاطيس

ونظريه العمل في هذه الحياض ان تملأ الفئاطيس بفتح ابوابها فيغطس الحوض الى المنسوب المطلوب الذي يسمح بمرور السفينة داخله وبعد ادخال السفينة وتصليبها كما سبق ان ذكرنا سابقا يصير نزح المياه تدريجيا من الفئاطيس بعد قفل ابواب اليراد وبذا يرتفع

الحوض كلية بالسفينة مرتكزة على قواعد كما هو الحال في الحياض
اليابسة الى المنسوب المقرر العمل فيه

هذان هما النوعان المقصودان بحياض العمرة وهما في الحقيقة
نتيجة تحسينات للطرق السالف وضمها ولذا اقتصرنا عليهما في التقسيم

الحياض اليابسة

﴿ وصفها وتطوراتها ﴾

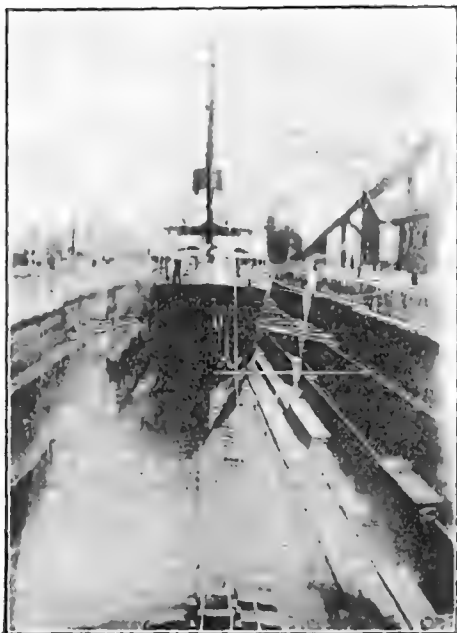
الحوض اليابس هو عبارة عن مساحة محصورة من جميع الجهات
اللا جهة واحدة بحيطان سائدة قد تكون من بناء بالدش أو بالطوب
أو من خرسانة عادية أو مسلحة أو من خشب كما هو الحاصل في
بعض الاحوال في امريكا لكثرة الخشب

تتبع قطاعات هذه الحياض سواء في شكلها أو اتساعها اشكال
واحجام السفن في الاركان المختلفة فقد كانت في بدايتها متسعة من
اعلى ضيقة عند فروشاتها وحيظانها الجانبية ذي قصات متعددة
ويقرب انحدار تلك الحيطان من ان يكون في الغالب واحد لواحد
وذلك لان قطاع السفن المغمور كان مثلث الشكل تقريباً

لم يكن ذلك السبب الوحيد في جعل الحياض بهذا الشكل ففي
الفترة السابقة لم تكن الانوار الصناعية ولا البوابات بالحالة التي هي
عابها الان فكان قطاع الحوض يساعد اذن على اعطاء النور للعمال
المشتغلين في عمرة قاع السفن كما يساعد على اعطاء الهواء الكافي
لليجفيف البوية



حوض للعمرة بالخزاف بثلاثة صفوف من القواعد
أما الآن فأنواع البوابة نحست جدا فلا نتطاب تلك الدواعي
لتجفيفها كما أن الأتوار الكهربائية صارت بحيث يستغنى بها عن الضوء
الطبيعي في كثير من الأحوال وفي الوقت نفسه بنى السفن الآن



حوض للعمرة بمرسيليا

بشكل صندوق أى بجوانب رأسية ولذا نغم شكل الحياض كلية
متبعا تلك المسببات فصارت الحيطان الجانبية رأسية بوجود قصتين
أو ثلاثة فى معظم الاحوال وما هذه القصات الا لترتكز عليها القوائم
التي تسند السفن ولرور الشغالة عليها وقت اللزوم

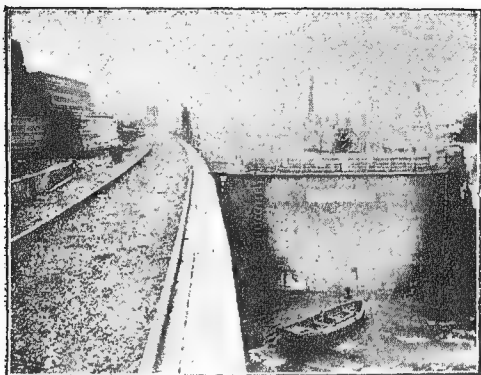
لم تكن هذه كل التغييرات التي طرأت بل تغير شكل الفروشات أيضا ولو انه تغير بسيط الا انه جوهرى بالنسبة للعمال من حيث الراحة والصحة

كانت الفروشات منحطة في الوسط فتجمع مياه الرش التي لا بد من وجودها سواء من البوابات أو من الفرش نفسه في قناة في محور الفرش بطول الحوض لتوصيلها لبئر الطلمبات المختصة بنزع الحوض لهذا السبب كانت مياه الرش الجائفة تمر دائما تحت اقدام العمال وفي هذا من الضرر الصحى عليهم ما فيه . اما الان فتوضع قنايات الصرف في الجانبين مع ارتفاع منسوب الفرش قليلا في الوسط ولذا نجد الفرش دائما يابس

طرق قفل الحياض

كما حصل تغير فيما سبق ذكره حصلت بعض تطورات لطريقة قفل الحياض اقول بعض تطورات لانها لم تكن عمومية ولكنى اعتقد بضرورة زوال الطريقة القديمة وهى طريقة البوابات والاستعاضة عنها كلية بالقيسونات

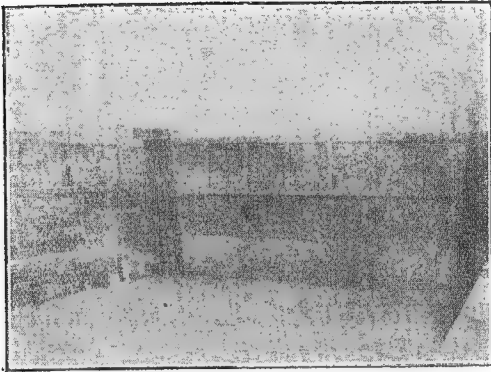
لم تكن القيسونات حديثة تماما فهي مستعملة في اوربا من زمن دون انجلترا التي كثر فيها استعمال البوابات ولكن فطن الانجليز اخيرا الى فائدة القيسونات ولذا نجد تقريبا جميع حياضهم المستجدة ذى قيسونات اما عرامة أو متزقة والنظرية في ذلك وفر المساحة التي تستلزمها البوابات مع سهولة ترميم القيسونات ونقلها الشيء الذي يصعب جدا في حالة البوابات



قيسون عوام بلقربول

هذا واننى افضل كثيرا القيسونات العوامة على مثيلاتها المنزلة لان الثانية نستلزم خندقا جانبيا تكاليفه ليست بالشئ القليل ويحتاج الى مساحة اضافية لا يمكن الانتفاع بها كما انها تحتاج الى تطهير ومصاريف صيانة كلها اضافية وليست موجودة في حالة القيسونات العوامة . اضعف الى ذلك انها في ترميمها تتسبب متاعب وان قلت عن متاعب البوابات الا انها تقرب منها

اما القيسونات العوامة فادامت ليست مستعملة في قفل الحياض فتستخرج وتوضع في أى محل في الميناء كما انه يمكن عمل اغلب ما يلزمها من الترميم وهي عائمة ومصاريف تشغيلها وصيانتها اقل بكثير من غيرها . وهناك فائدة أخرى لهذه القيسونات ليست موجودة في



قيسون عوام بالهافر

البوابات ولا في القيسونات المنزلة ألا وهي امكان استعمال القيسونات العوامة على واجهتها لان شكلها وتصميمها يحول لها ذلك . نعم يمكن استعمال القيسونات المنزلة بهذه الصفة ولكن لابد لذلك من عملية تستغرق وقتا ومصاريف اضافية

ارجو ان لا يفهم من كلامي هذا انني افضل القيسونات على البوابات في كل الاحوال فالبوابات خير ما يصلح للاستعمال في الاهوسة بل ويجب عدم استعمال القيسونات مطلقا في هذه الحالة اللهم الا اذا كانت من النوع المدانترلق تخل في خنادق جانبية . اما القيسونات العوامة فلا تصالح مطلقا حتى ولو خندقت في الجوانب لانها بارتفاعها عن منسوب الارضفة — وهي مائمة طبعاً — تعوق حركة العمل

رأيت في لقربول حوض لاحدى الشركات وطريقة قفله غريبة
فى بابها اذ لم تستعمل أى الطرق السالف ذكرها بل للحوض بوابة
واحدة ولكنها تختلف عن غيرها فى انها مثبتة من اسفلها اقلها فى
جانبي الحوض ولها فى الامام حفرة بحجمها ترقد فيها عند ما يراد
ادخال أو اخراج سفينة الى أو من الحوض بحيث انها فى هذه الحالة
تكون وجهتها الخلفية بمنسوب الفرش ومتى أريد نزح الحوض ترفع
البوابة ثانية الى محلها

هذه فكرة جميلة فى حد ذاتها خصوصا اذا ما كانت البوابة عوامة
أى بها اقسام للهواء وأخرى للماء وبذلك يسهل كثيرا تشغيلها ولكن
يصعب جدا عملها فى الحياض الكبرى كما ان متاعها تشبه تقريبا
متاع البوابات العادية

تصميم الحياض

قلت ان حجم الحوض تحدده احجام السفن وذلك من جهة
الابعاد فبينما نجد فى لقربول والهافر وغيرهما من الموانئ الشمالية حياضا
طولها اكثر من ٣٠٠ متر نجد فى مرسيليا وغيرها من الموانئ الجنوبية
ان اطوال الحياض لا تزيد عن ٢٠٠ متر وذلك اتباعاً لابعاد السفن
التي تستعمل عادة كل من النوعين من الموانئ

ولكن يجب ان اصارحكم ان هناك ضجة كبرى فى جميع انحاء
"العالم ضد نمو احجام السفن التى تتطلب اعمالا فى الموانئ لا يمكن ان
يرجى منها الا التبذير العظيم كما ان اصحاب السفن يدؤا يشعرون بان

للزيادة في احجام السفن حدد ثقل عنده الفوائد التي تعود عليهم وفعلا
انقصت شركة النورد يتشر الالمانية واحدى الشركات الانجليزية احجام
سفنها وقد اقترح احد كبار مهندسى الولايات المتحدة على الحكومة
ان لا تشجع الشركات التي تبني سفنها اكبر من ٩٠٠ قدم في الطول
و ١١٠ قدم في العرض و ٣٢ و ٣٣ قدم لغاطسها

مسألة طول الحوض بسيطة فعلا لانه في أى وقت من الاوقات
يمكن تطويل أى حوض لو كان قصيرا اما عرض الحوض فيعرف
من نسبة عروضات السفن لاطوالها وهذه يمكن تقديرها بالعمق في
حالة السفن الخفيفة المعدة للركاب وبالنمى في حالة السفن التجارية
على كل حال لم تكن الاطوال والعروضات بالمقبة الكؤود يوما
ما لاننا نجد دائما وبدون استثناء ان هذه اكبر من اللازم ولكن عمق
الحوض فوق عتب الفرش هو الحكم الوحيد في صلاحية الحوض
من عدمه وبما ان كل زيادة بسيطة ولو عشرة سنتى في العمق تتكافئ
الآفاً من الجنيهات لا تناسب مطلقا مع تكاليف الحوض نفسه لم
يمكن المهندسون من بحارات الابعاد السطحية في بحجتها

هذا معقول طبعاً وهو في نظرى عين الصواب لان جميع السفن
أو على اقل تقدير اكثر من ٩٥٪ منها تدخل حياض العمرة بعد
تفريغ شحنتها فيكون المغمور منها قليل بالنسبة لابعادها السطحية وبذا
يسع الحوض في هذه الاحوال السفن تقريبا بقدر ما يسمح به طوله
وعرضه اما اذا كانت السفينة معطوبة بحيث لا يمكن انتظارها لتفريغ
ما بها وجب ادخالها الحوض مشحونة وهنا يتحم إيجاد العمق المطلوب

مقى تقررت الابعاد بصير تصميم الاجزاء فالحيطان تصميم طبعاً كحيطان سائدة ولا داعى للخوض فى ذلك هنا لانتشار العملية النظرية اما الفرش فقيه نظريتان أو اكثر ولا هيته الكبرى ارى ان بعض التفسير مرغوب فيه

يقول البعض بتصميم الفرش كعتب مركزى فى طرفيه على الحائطين الجانبين من اسفل طبعاً ويقول آخرون ان هذه خرافة لما تستدعيه الحالة من التبذير العظيم ويجب ان يصمم الفرش بصفة عقد اما حقيقى أو خيالى يوافق هؤلاء قوم آخرون ولكن يفضلون ان يصمم الفرش كعتب مثبت تثبيت جزئى فى طرفيه وذلك بدل نظرية العقد قبل التوسع فى هذا الموضوع يحسن حصر ما يتعرض له الفرش من القوى

- ١ ضغط الماء الموجود بالحوض على السطح العلوى للفرش
 - ٢ ضغط السفينة وهى مرتكزة على القواعد
 - ٣ ضغط الماء على السطح الاسفل للفرش
 - ٤ ضغط الماء على جانبي الفرش أى فى اسفل الحائطين الجانبين
- وهذا الضغط افقى

٥ رد الفعل الى اعلى الناتج من اتقال الحائطين الجانبين

مقى كان الامر كذلك يمكن الحكم مباشرة بعدم صلاحية النظرية الاولى القاضيه بتصميم الفرش كعتب مركزى فى طرفيه وبان النظريتين الثانية والثالثة اقرب الى الصواب ومن امعن النظر فى هاتين النظريتين لا يجد اختلافا يذكر والنتيجة فى نهاية الامر تكاد تكون واحدة فى

هذه العملية

غير ان المسألة تتطلب ايمان اكثر من ذلك لتعدد القوى المؤثرة على الفرش مع اختلافها وتغيرانها تبعاً للظروف المختلفة من ذلك ان السفينة وهى مرتكزة على القواعد وقت خلو الحوض من الماء توجد حالة قص بقدر وزنها على الفرش عند حافات القواعد فلو صمم الفرش كعقد مقلوب مثلاً لمقاومة القوات السفلى وجب اعادة تصميمه كعقد معتمد لمقاومة قوات القص المذكورة كما ان الحيطان الجانبية يجب ان تكون متينة ثابتة حتى تتمكن من مقاومة هذه التغيرات كذلك تتطلب نظرية الكمر نفس الملاحظات غير اننى لا اراها

تصلح الا فى الفروشات المسلحة

كل هذه الاحوال يسهل الاختيار بينها متى عرف موقع منحنى الضغط للفرش ولذا يحسن البدء برسم ذلك المنحنى بعد حصر جميع القوى المؤثرة حتى اذا ما تم ذلك سهل العمل

مع هذه التخفيضات فى التصميم لا يعين عن البال ان لطبقات الارض تحت الفرش تأثير عظيم فى تقدير سمك فكثيراً ما يزداد ذلك السمك زيادة كبرى بقصد الوصول الى الارض الاصلية خوفاً من حصول هبوط . كما انه لا اهمية لفرش فى حالة وجود قاع صخرى خلو من الينابيع أو الرشح الشديد وهذه هى حالة نادرة الوجود لهذا السبب ولا مكان الوفير فى الحفر وكبات البناء ولصعوبة تحديد موقع منحنى الضغط عند وصلة الفرش بالحائطين الجانبيين أرى ان خير وسيلة ان يكون الفرش من خراسانة مسلحة ولزيادة

الاحتباس يحسن بل يجب تحديد موقع منحنى الضغط ان لم يكن في ثلاث نقط كما يحصل في بعض العقود في نقطتي اتصال الفرش بالحائطين الجانبيتين ولتنفيذ هذه العملية عدة طرق اسمها جمع قضبان التسليح في نقطة واحدة وتصميمها بحيث يحمل الحديد جميع القوات المؤثرة على القطاع المار بهذه النقطة وبذلك يتختم مرور المنحنى بتلك النقطة

ذكرت مرة في محاضرتي «عن السودان واعمال الري فيه» شيئاً عن مياه الينابيع ونصحت وقتئذ بتصرفها في مواسير بدل سدها لاجتناب ما عساه يحصل من الخطر للاساسات وقد وجدت ذلك حاصل في بعض فروشات الحياض اليابسة مما جعلني اعود الى هذه النقطة ثانية

توضع مواسير رأسية في الفرش بقدر ما تحتاج اليه الحالة وتجمع هذه في مواسير أفقية لتصرف ما تجتمع من المياه في بئر النزع وبذلك يؤمن على الفرش من ضغط الماء الى اعلى كما يمكن تقبل سمك الفرش كثيراً لكن هذه العملية مخالفة لمثلها في الخزانات أو القناطر لان كل ما في الثانية وضع المواسير لمنع حصول الضرر للفرش ليس الا ولكن تنفيذ هذه العملية في حياض العمرة يزيد في تكاليف النزع بقدر ما يوجد من المياه ولذا يحسن التريث في ذلك قبل الشروع في عمل كهذا ولاهمية هذا الموضوع ولتم الالتباس ارجو القات النظر الى ضرورة التفريق بين مسألتى مياه الينابيع ومياه الرش فلاولى سهل معالجتها الا اذا كانت في منطقة رملية أو طرية بحيث لا يسهل تحديد

و. حصر الينبوع فيها ويصعب التفريق بين الحالتين
اما مياه الرشع فاشد خطرا على الاعمال خصوصا في المناطق
الزملية أو الملبثة بالرمل وكثيرا ما كانت سببا في حصول اضرار
جسمية بجرياتها تحت القروشات ونحرها مما تسبب عنه سقوط اعمال
كثيرة في جميع انحاء العالم

وامم شيء في هذه الاحوال العمل على تقليل سرعة سير المياه
وذلك بتطويل حط مجراها ما امكن وقد يكون ذلك ببناء حيطان
عميقة تحت القروشات أو دق خوازيق من أى نوع تعشق في بعضها
جيدا بحيث لا تسمح بمرور المياه والا فقدت مزيها

هذه اضمن حل لهذه المشكلة الخطرة العواقب ولا مناص منها اذا
كانت مياه الرشع كثيرة ولكنها في الوقت نفسه تعرض الفرش الى
اقصى ضغط الماء الى اعلى اما اذا كانت مياه الرشع قليلة فيمكن
تصريفها اما جزئياً أو كلياً على طول خط سيرها

لقد درست واشتغلت في بعض حالات مما نحن بصددده في مصر
وفي السودان ثم في انجلترا وكانت أول هذه العمليات في سنة ١٩١٤
حيث عهدالى بملاحظة بناء قنطرة بناحية دروه بتفتيش رى اسيموط
حصلت اخيراً على رسم لهذا المصرف وقد وضحت عليه
مخطوط متقطعة بعض التعديلات التى سأشير اليها فيما بعد

القنطرة ذى فتحتين سعة الواحدة ثلاثة امتار والقصد منها سرعة
صرف احدى المناطق النيلية وموقعها قريب من الجبل في منطقة
زملية وقرق التوازن عليها متران تقريبا

عمل التصميم في مكتب التفتيش ووضعت في النهاية الامامية للفرش حائط أو برأ عمق من قاع الفرش نحو متر كما وضع عتب في النهاية الخلفية للفرش بشكل مستدير متبع في ذلك شكل الفرش في المستط الاقنى ثم وضع بعد ذلك كتل ابعادها متر في متر في ٧٥ ومتر لمسافة سبعة امتار أى سبعة كتل متلاصقة

بدأنا في العمل ولكن وجدنا ان الارض رملية خشنة فرأيت عمل بعض التعديلات التي نفذت بعد اعتمادها وهي

١ وضع برأ ثانية في نهاية الفرش من الخلف
٢ نقل العتب من موقعه في نهاية الفرش من الخلف الى داخل القنطرة تحت الدروة الخلفية

٣ صنع الكتل في موقعها النهائي ولما كان ذلك يحتم ايجاد فراغ بين الكتل رأيت ملا ذلك الفراغ بدقشوم لنصف الارتفاع مع صب خراسانه فوق ذلك

والتعديلات لهذه التعديلات واضحة فالتعديل الاول يرمى الى صد مياه الرشح بقدر الامكان وعدم اعطاها الفرصة لتسرع في سيرها وبذلك يمنع النحر تحت الفرش
اما التعديل الثاني فقيه قولان اولهما لصالحه والثاني ضده ظاهرياً
أما فعلياً فلصالحه

القصد المهم من العتب وجود مرتبة من الماء فوق الفرش لحمايته من الماء المنصب عليه من الامام وقد توفر ذلك سواء في التصميم الاصلى أو في التعديل ولكن كانت نتيجة التعديل تقصر طول العتب

بقدر الثلاثى تقريباً وفى ذلك وفر فى المواد كثير

قد يقال ان وجود العتب فى محله الاصلى يساعد الفرش على مقاومة ضغط الماء الذى تحته بقدر ما تسمح به المرتبة المائية التى تكون.

وقتئذ فوق الفرش كله

هذا حقيقى ولكن منحنى انحدار الماء أورى ان كمية ضغط الماء الى اعلى بعد الموقع الذى وضع فيه العتب (نحت الدرره الخلقية) لا يخشى منها على الفرش اضعاف الى ذلك ان وجود العتب حسب التصميم يضر كثيرا بالفرش اذ لا مفر من شدة انصباب الماء فوق العتب وذلك بسبب زيادة حركة النحر ولم يخب ظنى فى ذلك فع هذا التعديل رؤى بعد الفراغ من عمالية الصرف ان جميع الكتل مع ضخامتها نشئت من مواقعها فلو كان العتب فى محله الاصلى ل زاد فى الخطورة مما لربما تسبب عنه كسر الفرش فى نهايته

اظننى اطلت الكلام فى هذا الموضوع فيحسن الاختصار على ما قيل وقبل ان اترك مسألة القروشات اذكر شيئاً عن

﴿ القواعد التى تركز عليها السفن ﴾

لهذه القواعد اهمية كبرى من أوجه كثيرة اذ عليها تتوقف سلامة السفينة وقت تصليحها

كانت هذه فى بدايتها كتلا خشبية توضع اياً كان لا بقصد حمل السفينة فقط بل لرفعها عن مستوى الارض حتى يمكن تصليح قاع السفينة. ولكن كانت كمية الرفع هذه قليلة جداً بحيث يصعب عمل

التصليحات اللازمة اذ يضطر العمال اما الى الاستلقاء على ظهورهم أو الركوع مما لا يمكن معه العمل بحالة حسنة وبسرعة ولذلك نجد ارتفاعات القواعد تطورت من لا شيء تقريبا الى ان وصلت ١٦٢٠ متر بل نرى الرغبة عظيمة الى جعلها ١٦٤٠ متر في الحياض الحديثة حتى يمكن للعمال الشغل بغاية السهولة وفي ذلك راحتهم وسرعة العمل . ولكن لا يفيين عن البال انه مقابل هذه الفوائد لامناص من تعميق الخوض بالقدر الذي ترفع به السفينة عن القرش وذلك مما يتطلب كثرة المصاريف

ولما كانت السفن في الماضي ولا يزال القليل منها يصنع من خشب فمع طولها والاجهاد الذي يحصل لها يتأثر عمودها القفري فينحني بقدر ما يحصل له من الاجهاد ولذلك نختم ان لا تكون القواعد على مستوى واحد كما هو الحال مع السفن الحديدية بل يصير توضيئها بحيث تطابق حالة العمود القفري للسفينة خوفا من حصول الضرر لها . هذه احوال قليلة ولكنها موجودة ولاهيتها رأيت التنويه عنها . اما الان فتمثل القواعد من ظهر الا الجزء الاعلى منها فن خشب صلب مغطى بجزء طرى حتى يسهل راحة السفن عليه بدون اذى اجهاد لها . وتتكون كل قاعدة من اجزاء من الظهر مصنوعة بشكل خابور حتى يسهل في أى وقت ازالة الاجزاء العليا حتى مع وجود السفينة فوقها اما الجزء الاسفل فثبت في القرش واطنكم تتذكرون الصور التي عرضتها بواسطة الفانوس السحري الخاصة بهذه العمليات في مجازرة ميناء لقربول

هذا وتوزيع القواعد على الفرش يتبع توزيع الاتفال على طول السفينة وهي مشحونة ولما كانت الآلات أثقل قسم في السفينة وموقعها من السفينة دائماً في الثلث الوسط يتحتم ان تكون القواعد قريبة من بعضها في تلك المسافة وتبتعد عن بعضها تدريجاً تجاه طرفي السفينة هذه هي الوجهة النظرية لتوزيع القواعد وهي متبعة في بعض الحياض الا ان بعضهم يرى ان المسألة لا تستدعي كل هذه المقارقات ويحسن توزيع القواعد على ابعاد متساوية لمهولة العمل وتختلف هذه الابعاد من ٦٠ سنتي الى ١٠٥٠ متر وكلما بعدت القواعد عن بعضها كلما سهل العمل تحت السفينة ولكن في ذلك اجهد للسفينة نفسها ولذا يحسن كثيراً ان لا يزيد ابعاد القواعد عن ١٠٥٠ متر

يحمل الظهر اكثر من الخشب كثيراً ولكن لو صممت القواعد على ما يمكن للظهر تحمله تهشم الجزء الخشبي ولذا كان من الضروري تصميم حمل القاعدة على قدر مقاومة الخشب المستعمل ويستصوب ان لا يزيد حمل القاعدة الواحدة عن ٧٠٠ أو ٨٠٠ طونولاته مع ملاحظة زيادة ذلك نحو ٥٠ ٪ في الاحوال القصوى اذ لربما تلحق دفعا احدى القواعد المجاورة

هذا فيما يختص بالقواعد الموضوعه بمحور الحياض ولكن لضمان إيجاد التوازن للسفينة توضع بعض قواعد جانبية بموازات المحور كما هو ظاهر من الصور الفوتوغرافية وهذه في الحقيقة ليست ضرورية الا للسفن الكبرى اما فيما عدا ذلك فيحصل التوازن بتصليب السفينة بكرات خشبية مربعة في الجوانب توضع كل ٥ متر تقريباً ولكن ذلك

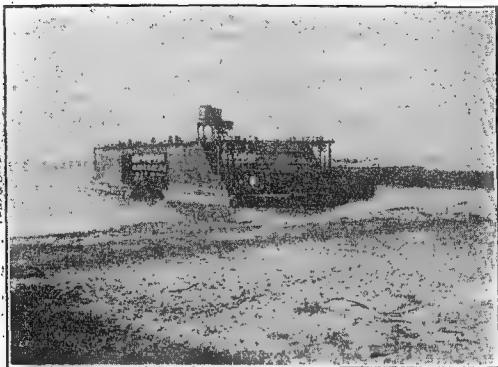
يتبع في الواقع تصميم السفينة ومواقع كمراتها وتختلف احجامها وطوال هذه الكمرات الخشبية أو الضمقارات باختلاف احجام السفن ولكن يندر ان يزيد الطول عن ١٢ متر كما ان مقاسات الكمرات المتوسطة تكون غالباً من ١٥ الى ١٧ متراً في اطرافها ومن ٢٠ الى ٢٢ في الوسط

﴿ الحياض العوامة ﴾

سبق ان وصفت بالاجمال هذه الحياض في نظريتها وكيفية تشغيلها اما انواعها فكثيرة منها ما هو بشكل U ومنها ما هو بشكل زاوية قائمة ولكن هذا الاخير قليل الاستعمال لضرورة تثبيته في موقع مخصوص وعدم صلاحيته الا للسفن الصغيرة جداً والا كان يطلب إيجاد التوازن سبباً قوياً في اضاءة الفائدة المرجوة منه

كانت الحياض العوامة قايلة الاستعمال من زمن غير بعيد كما ان المستعمل منها كان صغيراً لا يفي بالغرض المطلوب ولكن تغير الحال بعد ان عرفت مزايا هذه الحياض فنجد الان منها ما يمكنه رفع اكبر سفينة في العالم وحولتها ٥٦ ألف طن وذلك لان الحياض لم تكن تصنع بالدقة التي تعمل بها الان فكانت كثيرة الاخطار اما وقد تحكّم المهندسون فيها تماماً وخصوصاً من حيث دقة التوازن فقد زالت العقبات واصبحت هذه الحياض تفضل عن الحياض اليابسة في كثير من الاحوال

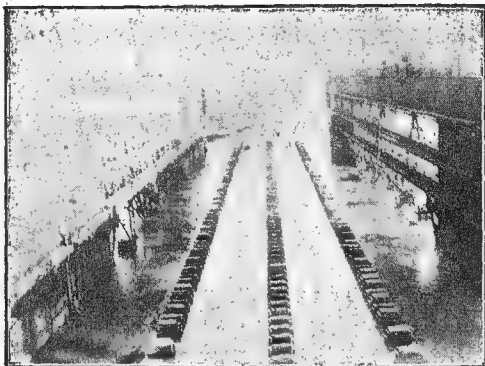
ارائي مضطراً الى التباعد عن التدخل في تصميم هذه الحياض لانها ليست من اختصاصي بل داخلية في معمار السفن ولكن النظرية



حوض عوام بالمهافر

الاولى انهما ضمان التوازن وقت وجرد السفينة داخل الحوض بحيث لا يرتفع مركز النقل عما هو مقرر له والا ساءت الماقيبة لهذا السبب كان من الضروري اتساع الحوض في عرضه مع قلة الارتفاع ويقول بعضهم يجعل النسبة بين العرض والارتفاع بين (٨) و (١٠) لواحد ولكن اجد ان كثيرا من الحياض الحديثة تقل فيها النسبة عن ذلك

ولما كان من الضروري ايجاد كمية من الماء *Wafer Balast* في الفناطيس لضمان التوازن رؤى افضلية بل وجوب تقسيم عرض الحوض الى ثلاثة اقسام على الاقل حتى اذا مال الحوض الى احد جانبيه لا تندفع المياه كلها الى ذلك الجانب فتزيد في خطورة الحالة



الحوض نفسه في حالة تنطيسه

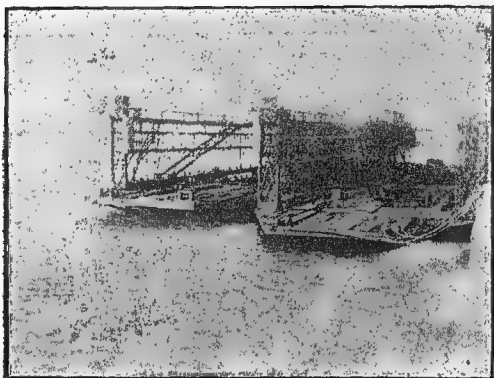
هذا ايها السادة هو السبب في تقسيم القاعدة العوامة أو القناطيس
لى عدة اقسام منفصلة تماما عن بعضها ولا اتصال بينها الا بواسطة
ابواب محكمة تحكم فيها الشخص المسئول عن ادارة الحوض في غرفته
حيث تدله الموازين الدقيقة الحماسة الموجودة حوله بكل ما هو حاصل
للحوض سواء في حركاته أو في كمية المياه الموجودة بكل قنطاس

﴿ المقارنة بين الحياض اليابسة والعوامة ﴾

يتساءل كل مهندس عن أى النوعين أفضل وارانى مضطرا الى
التصرّح انه مع معرفة مزايا ومساوىء كل نوع يصعب جدا التفضيل

بحالة عمومية واقسم الاسباب التي تدعو الى الافضلية الى ثلاثة اقسام
 الثمن الاساسى: التكاليف السنوية للادارة والعمرة: اسباب فنية وعمومية.
 فالثمن الاساسى يتوقف على الاسباب المحلية اذ يمكن بها معرفة
 اثمان المواد ويجب ان لا تنسى حالة طبقات المنطقة التي يراد البناء
 فيها اذ لها تأثير عظيم طبعاً على التصميم في حالة الحياض اليابسة كما
 انه يجب تقدير قيمة استحضار الحوض اذا كان عواماً من الحل
 المصنوع فيه اذا كان ذلك في الخارج. لذلك كانت مسألة الثمن الاساسى
 مسألة محلية لا يمكن الفصل فيها بحالة عمومية لكن لا يغيب عن البال
 ان الحياض اليابسة تبنى لتسع احجاماً مخصوصة للسفن اما الحياض
 العائمة فتبنى لتحمل اثقالاً لذلك كان من الضروري الاستنتاج ان
 كل زيادة في عمق الحوض اليابس لا تتناسب مطلقاً في تكاليفها مع
 المجموع بل تزداد بنسبة عظيمة ولكن يجب العلم بان الحوض اليابس
 ابدى نسبياً

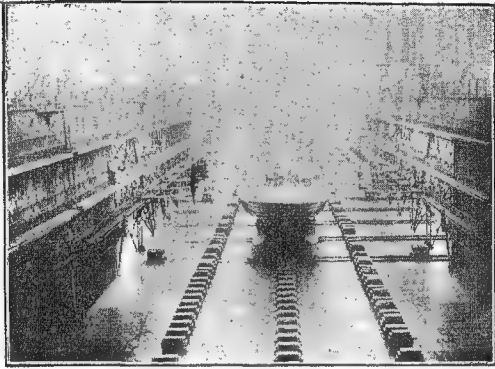
اما من جهة التكاليف السنوية فالحياض اليابسة اكثر كلفة من
 حيث الادارة ولكن تكاليفها تقرب من لا شئ من جهة الترميمات
 والداعي في الحالة الاولى ان الطلبات لا بد ان تزح جميع المياه من
 الحوض والتي تكثر كلما صغر حجم السفينة طبعاً كما انه في اغلب
 الاحيان تدار طلبية صغيرة باستمرار لمقاومة مياه الرشح . اما في
 الحوض العوام فالحالة عكسية اذ تقل التكاليف كلما صغرت السفينة
 فتكون اذا نسبية مع وزن السفينة وهى صار رفع الى السفينة الموقع
 المطلوب تقف الطلبات نهائياً . هذا حسن ولكن كل حوض عوام



قيسونان للحوض العوام بالهافر

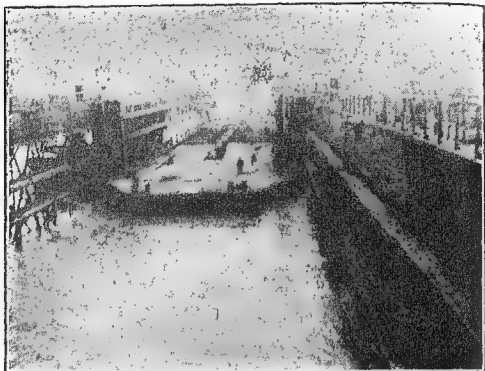
يلزمه طلمبة خاصة وفي الغالب النسيخ خروفا من حصول عطب في حين انه يمكن ايجاد محطة طلمبات واحدة للاشتغال على حوضين أو ثلاثة أو أربعة من الحياض اليابسة اذا ما تواجدت في منطقة واحدة وهذا مما يقلل عدد الايدي المطلوبة وكذلك تكاليف الادارة هذا فيما يخص بالادارة اما الترميمات فالحاجة اليها شديدة في حياض العوامة لعدم تمكن الحديد أو الخشب من مقاومة مفعول الصدأ وآفات البحار بدون العناية المتكررة

اذا ما انتقلنا الان الى السبب الثالث انما لنقول كلمة وبخبرة تختم بها موضوع اليوم



جراك الحوض العوام بالهافر

يسهل العمل بالحياض العوامة اذ يمكن انتقالها لاي موقع في الميناء أو الى ميناء أخرى حسب الظوارئ ولكن ذلك لا يحصل الا اذا كانت الاعماق الموجودة بكل بقاع الميناء تسمح بهذا العمل وكذلك اذا ما كانت كل جهات الميناء محمية من الرياح والعواصف اذ ايجاد التوازن للحوض العوام من اهم مستلزمات العمل يمكن ايضا ايجاد قيسونات اضافية لكل حوض عوام وبذلك يمكن تشغيل الحوض الواحد لرفع ثلاثة أو أربع سفن في اليوم الواحد لاجراء التصليح اللازم لها في وقت واحد وفي ذلك من الوفر سرعة العمل ما فيه



جارى ادخال قيسون بالحوض العوام بالهافر

اما القيسونات فهى كل عظمى للحياض العوامه اذ لا يوجد بها
طامبات ولا خلافة وهى اقل حجما من الحوض العوام الذى
تستعمل له

يؤتى بالقيسون ويصير ادخاله فى الحوض وبعد تثبيته فى جوانب
الحوض باربطة مخصوصة يصير فتح ابواب الابراد لقناطيس كل من
الحوض والقيسون فيغطسا سويا الى المنسوب المطلوب وعندها يصير
ادخال السفينة بعد قفل ابواب الابراد للحوض ويعمل لها ما يعمل
فى حالة ما اذا كانت فى الحوض أى تركز وتصلب ثم تشتغل
طامبات الحوض لنزح المياه تدريجيا من قناطيس الحوض اما المياه

الموجودة بفناطيس القيسون فتصفي من نفسها حتى ارتفع الحوض.
بالقيسون فوق سطح الماء

مضى تم ذلك تقفل ابواب فناطيس القيسون ويسحب بالسفينة
فوقه الى خارج الحوض حيث يصير عمل العمرة اللازمة للسفينة
بدون تعطيل الحوض عن تكرار هذه العملية مع قيسون آخر ولكن
ارجو القات النظر الى ان مثل هذه العمليات ليست بالسهلة ويصعب
جدا القيام بها في حالة اضطراب الجو

نضيف الى الاعتبارات السابقة اعتبارين آخرين أولهما ان
الحوض العوام يمكن صنعه ليكون مستعدا للعمل في مدة لا تتجاوز
التسعة اشهر ولكن الحوض اليابس لا يمكن بناءه في اقل من سنتين
مهما كانت الاستعدادات لذلك اما الاعتبار الثاني فخاص بحالة
الميناء فلو كانت اراضيها محصورة المساحة أو مرتفعة الاثمان لتعجز
الالتجاء الى الحياض العوامية . (محمود على)



جلسة ٢٧ مارس سنة ١٩٢٥

بدار المجمع العلمى بمحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر

برئاسة حضرة احمد فؤاد بك

اعان انضمام حضرة على افندى خالد باثبات المهندس بمصلحة:

التنظيم الى الجمعية بصفة طالب

طالب حضرة رئيس الجلسة من حضرة ميشيل افندى فهمى.

الفاء محاضرته « وصف عمالية تركيب كوبرى بشركة سكة جديدة-

الشمال بفرنسا »

وصف عملية تركيب كوبرى

بشركة سكة حديد الشمال بفرنسا

تجديد كوبرى حديد قديم بشركة سكة حديد الشمال بفرنسا وابداله
بكوبرى صلب مع استمرار الحركة فوق الكوبرى ونحته

مقدمة

عملية تجديد كبرى السكك الحديدية من العمليات التى تحتاج الى
درس دقيق وذلك تبعاً لضرورة استمرار الحركة فى اثناء هذه العملية
الكوبرى الذى سأشرح لخصراتكم عملية تجديده والتى وقعت
فى مده بعثى بفرنسا ان اتبع عن قرب تفاصيلها هو احد الكبارى
التي يكاد يكون المرور عليها ونحتها مستديماً وذلك لوجوده عند مدخل
مدينة باريس وقد استلزم عملية ابداله بكوبرى جديد عناية وطرقاً
خصوصية لانه لم يكن متيسراً تركيب الكوبرى الجديد على سقاي
فقد قضت الضرورة بحفظ السكك وتقاطعاتها بدون تغيير تحت
الكوبرى وكان متعذراً تحويل الخط المار فوق الكوبرى لجهة أخرى
لعدم وجود محل كاف لذلك (انظر نمرة ١)

« الكوبرى القديم »

يمر فوق هذا الكوبرى خيطان بوصلان محطة فحم لاشابيل
La Chapelle بخطوط معمل غاز لافيليت *La Villefte* اما الخطوط
العديدة بتقاطعاتها المارة تحته فهى لشركة سكة حديد الخط الدائرى
— ولذا كان الكوبرى معتبرا كمر سفلى ومر على فى آن واحد —
يتركب الكوبرى من ثلاث كمرات رئيسية مرتبطة بكرات
عرضية تحمل المدادات التى يمر عليها الشريط وهو مشطور لدرجة
عظيمة (الزاوية بين الخطوط المارة فوقه والخطوط المارة تحته ١٩
درجة) فيما فتحة العمودية ١٨٦٤٢ متر اذا بالفتحة المشطورة ٥٦٦٦٠
متر وتنقسم هذه الفتحة الى قسمين غير متساويين بواسطة ثلاثة اعمدة
من حديد الظهر موضوعة على خط واحد بين الخطوط السفلية
ولمناسبة استمرار مسير القطارات تحت الكوبرى وضرورة نقل
الفحم من محطة لاشابيل الى معمل غاز لافيليت وعدم وجود أى
متشع لعمل تحويله كان من الحزم حفظ خط على الاقل من الخطين
المارين فوق الكوبرى لتغذية معمل الغاز فى اثناء عملية التجديد
واجتناب وضع أى سقالة تركيب تحته فترتب على كل ذلك تكوين
الكوبرى الجديد من كوبريين منفصلين (شكل نمرة ٢) بركب الواحد
بعد الآخر بطريقة يستعمل فيها الكوبرى القديم كسقالة تركيب كما
سأشرح ذلك لحضراتكم

اما الدواعى التى حتمت التجديد فهى ما ألم بالاجزاء السفلية

الكوبرى من التآكل الناتج عن الابخرة والدخان الكبريتى الذى كانت تقذفه القاطرات عند مرورها ووقوفها تحت الكوبرى وقد كانت تأثيرها عظيما لدرجة تآكلت بها رؤوس البرشام حتى اصبحت ككوز الصنوبر. كان هذا التآكل عظيما لان معدن هذا الكوبرى كان الحديد فتحتم ابداله لكل ذلك ولان من المقرر الان ان تكون المنشآت المعدنية من الصلب.

« برنامج التجديد »

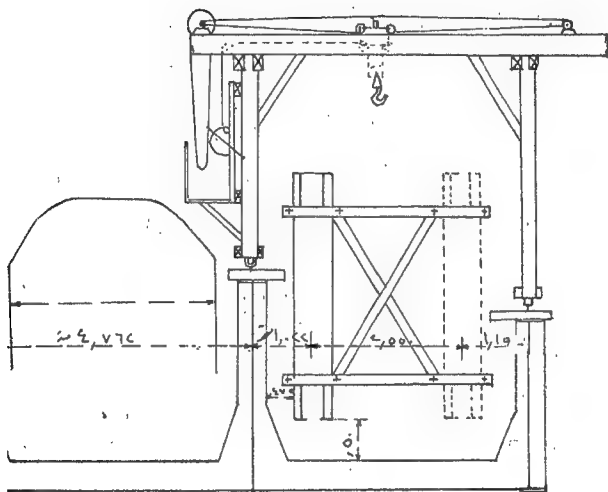
ابدال (العرشه) الطبلية المعدنية تحت الخط الايمن

١. الطور الاول — تركيب الكمرات الرئيسية للكوبرى هذا
الخط (شكل نمرة ٣)

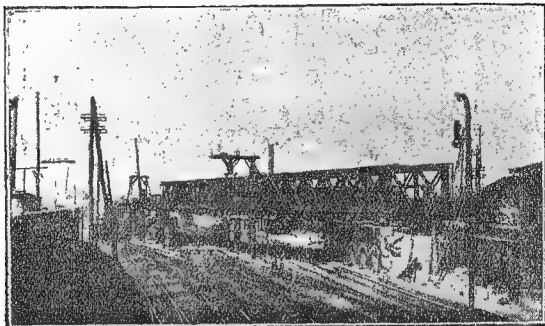
بعد قطع السكة على الخط الايمن مع حفظ مسير القطرات على الخط الاخر شروع فى تركيب الكمرات الرئيسية للكوبرى الجديد لهذا الخط فوق الكوبرى القديم الذى احتفظ بكامل عرشته للانتفاع بها كطباقية للتركيب . ولما كانت المسافة العرضية فوق الكوبرى القديم غير كافية لوضع الكمرتين الجديدتين فى موقعهما التامى اكتفى بوضع الكرة الشمالية فى مركزها الحقيقى والاخرى على مسافة ٢٥٥٥ متر وصار ربطهما باصلبة خشبية تم هذا التركيب بواسطة عيار ينحرك على كمرى الكوبرى القديم بكيفية يمكن بها نقل اجزاء من الكوبرى الجديد الى نقط تركيبها من عربات السكة الحديد التى كانت توضع عند مدخل الكوبرى ولكون الكوبرى مشغول فقد اقتضت الحال

الطور الأول

تركيب كوبرى للخط الايمن الجديد



(شكل ٣)

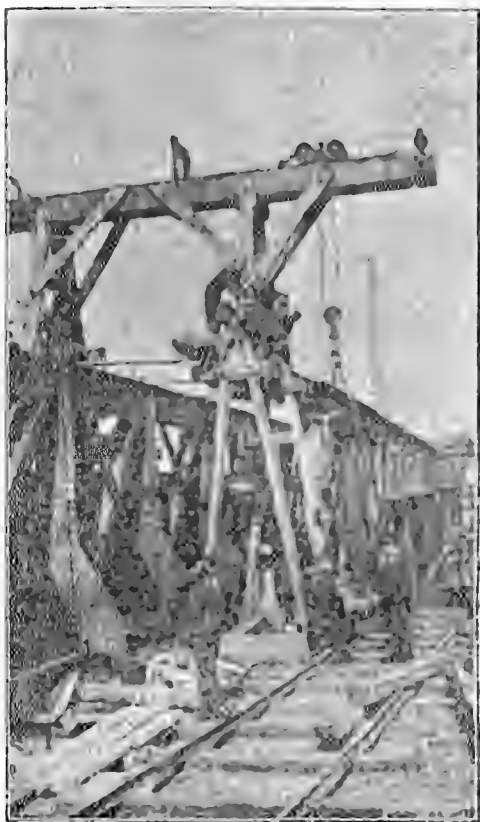


عمل سقائه من الخشب مكحلة للكرة التي يتحرك عليها العيار على
متدادها ليتم النقل على طول الكوبرى رغم انحرافه

(٢) الطور الثانى

فك كمره الكوبرى القديم المبنى (شكل نمرة ٤)

بعد ما ركبت الكمرنان الجديدتان بالطريقة السابقة صار تغيير وضع
العيار بنقل خط تدحرجه من على الكرة القديمة ب الى الكرة
الجديدة ب ولزيادة الامن ركزت كل كمره جديدة فى المسافة المتروكة
بين الخطوط المارة تحت الكوبرى على اعمدة خشبية وضعت على
امتداد خط اعمدة الكوبرى القديم . وبعد وضع العيار بهذه الكيفية
شرع فى فك الكرة القديمة ب ولما كان الكوبرى القديم من الحديد
وحالته لا تسمح باستعماله بعد فكه وكان من المقرر بالاخص العمل
بسرعة لاهمية موقع الكوبرى فقرر قطع الكرة على اجزأ لا يزيد



ثقل كل منها عن ٢٥٠٠ كيلو (قوة العيار) وحفظا لتوازن الكرة على العمود القائم تحت منتصفها كان قطع كل جزء في أول الكرة يليه قطع جزء مقابل في آخرها

كل ذلك مع ملاحظة ان في أثناء كل هذه العمليات لم يزد الحمل على العمود الظهر القائم تحت الكرة القديمة عن ٨٨ طن بينما كان المقرر له ١٤٥ طن لما كانت الحركة فوق الكوبرى كما يبين ذلك الحساب الآتى حيث ان الحمل ح على المتر الطولى للكرة ولجزء الطبليية الذى نحملة ١٦٠٠ كيلو فيكون الحمل على العمود عند ما يصير قطع متر من طرفى الكرة

ح = $1600 \times 55 = 88000$ طن (الفتحة الكلية ٥٧ متر)
في حالة مسير القطرات على الكوبرى القديم كان حمل هذا العمود كالآتى

الحمل الثابت ح = $\frac{5}{8} \times ح \cdot ل = \frac{5}{8} \times 1600 \times \frac{5}{8} = 625$ طن
 $\frac{5}{8} \times 1600 \times 57 = 57 \times 1600 \times \frac{5}{8} = 57000$ طن
الحمل المتدحرج ح = $\frac{5}{8} \times 3500$ تقريبا
٩٩٧٥٠ طن ($\frac{5}{8} \times$ الحمل على المتر الطولى على الكرة) وعليه يكون
الحمل الاجمالى = $57000 + 9900 = 140300$ طن

قطع الكرة القديمة

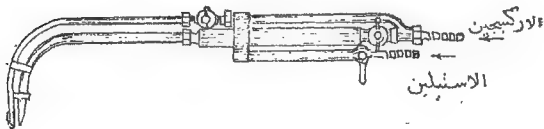
استعملت لقطع اجزاء هذه الكرة طريقة كثيرة الانتشار اليوم لانها سريعة وفعالة وهى طريقة انبوبة الاكسيجين والاسيتلين
chalumcau oxy-acetylaibue . ولقطع المعادن بواسطة هذه

الانايب يوجه طيار الاكسيجين المضغوط على المعدن المحمي لدرجة الاحمرار فينسبب عن ذلك احتراق المعدن ويتساقط اكسيده كلها. تكون وترتب على ذلك ذوبان المعدن وقطعه

قطع المعادن بهذه الكيفية لا يتعدى الحديد والصلب لانهما المعدنين الممكن احتراقهما بالاكسيجين بصفة مستمرة ولان الاكسيد الانائج عند الاحتراق يتطاير بسهولة لخفة وسائليته

واما نظرية الاحتراق فبنية على اتحاد الحديد مع الاكسيجين فيتحول الى اكسيد يتساقط وقد تكون الحرارة الناتجة من هذا التغير الكيماوى كافية لرفع حرارة الجزء المجاور للنقطة المحترقة الى درجة الاحمرار وبذا يمتد ويدوم الاحتراق لولا ان جزءاً كبيراً من هذه الحرارة بضيع بالنشعشع ويكون الحديد موصل جيد لها ولذا كان من الضرورى توجيه تيار من الاساتين مع جزء من الاكسيجين لحفظ درجة الحرارة المطلوبة ليعمل الاكسيجين فعلة بتحويل الحديد أو الصلب الى اكسيد ولذا نجد فى الانايب المخصصة لقطع الحديد.

انبوبة الاكسيجين والاستيلين



(شكل ٥)

جزأ يخرج اللهب المستخن وجزأ خاصا لتوجيه وضبط كمية الاكسجين
الضرورية لقطع الحديد (شكل نمرة ٥)

(٣) الطور الثالث

عملية انزلاق الكرة اليمنى لوضعها في موقعها النهائي شكل نمرة

(٦) و (٦ - ١)

قبل الشروع في هذه العملية صار فك العيار ثم ربطت الكرة
اليسرى الجديدة بالكرة الوسطى القديمة بواسطة مسامير قلاوز
ودعارات خشبية (شكل ٦ - ١) وبهذه الكيفية ضمن ثبات الكرة
اليسرى الجديدة وبعد ذلك ربطت الكرتان الجديدتان ببعضهما من
الاعلى بواسطة اربع مدادات مخصوصة الغرض منها مع السماح بانزلاق
الكرة اليمنى لمركزها النهائي اجتناب أى ميلان بطراً على هذه الكرة
اما مدادات الانزلاق (شكل نمرة ٦ - ٢) فتتركب من زاويتين
مرتبطتين ببعضهما بواسطة البرشام على الجناح الرأسى اما الجناح
الاقصى فيؤخذ باخذ طرفيه ثمانية ثقب مستديرة معدة لمسامير قلاوز
قطر ٢٢ ملليمتر اما ثقب الطرف الاخر فمستطيلة. فعند عمالية الانزلاق
يربط تماما الطرف الموجود به الثقوب المستديرة بالكرة اليمنى الجديدة
بواسطة مسامير قلاوز والطرف الموجود به الثقوب المستطيلة صار
ربطه ايضا بالكرة اليسرى الثابتة ولما شنع في عملية الانزلاق صار
فك مسامير هذه الجهة ولاستطالة الثقوب تم الانزلاق بكمية تماثل
على الاكثر طول الثقب وهو ٢٧ ملليمتر ولما كانت هذه الثقوب

موضوعة على جناحي الزاويتين على شكل مثلث تيسر مواصلة الانزلاق وتحميده مع دوام ارتباط المدادات بالكمرة وذلك ينقل مسمار القلاووز من جناح زاوية الجناح الزاوية الاخرى عند وصوله لآخر النقب المستطيل

وقد كان من الضروري قبل عملية الانزلاق تركيب العامود الجديد المخصص لحمل الكمرة اليمنى عند منتصفها في محله النهائي وذلك لترتكز عليه كمرتين حرف (I) يتكون منها طريق الانزلاق وقد ربط طرفهما الايسر بواسطة زوايا بالكمرة الوسطى للكوبرى القديم اما الانزلاق على الاكتاف فقد تم على مداده مكونة من عدة قضبان سكة حديد مرصوفة على البناء وقد اضيف لمدادات الانزلاق المربوطة بالكمرتين الجديدتين طلباً في زيادة توازن الكمرة المنزقة شواتد خشبية مربوطة بطريقة مناسبة في هذه الكمرة عند طريق الانزلاق المتوسط وعند الاكتاف . ثم انزلاق الكمرة الجديدة اليمنى بواسطة الات رافعة (عفاريت) وضعت اقيمة متكئة من طرفها الخلفي على الكمرة الجديدة الثابتة ومن طرفها الامامي على الكمرة المنزقة (شكل نمرة ٨) لما وصلت الكمرة الى موضعها النهائي ركب عليها الطريق الايمن المخصص للعيار المتحرك اما طريقه الايسر فقد ركب على الكمرة القديمة الوسطى . وقد احتفظ مراعاة للامن بالسنادات الخشبية ومدادات الانزلاق لحين تركيب كمرات الكوبرى العرضية التي كان يأتي بها العيار من العربات عند مدخل الكوبرى وقد استعين لتركيبتها بواسطة طبلية مؤقتة معلقة بالكمرات الرئيسية

بعد تركيب هذه الكمرات العرضية استعمل العيار لرفع كمرات الكوبرى القديم العرضية والطولية (شكل ٧) وذلك بعد قطعها بواسطة انبوبة الاكسجين والاستيالن

رفعت هذه الكمرات في اوقات عدم مرور القطارات تحت الكوبرى ومع شديد المراقبة لاجتناب أى حادث . امكن بعد ذلك تركيب كمرات الكوبرى الجديد الطولية التى كان قد اجل تركيبها لاخلاء المكان الذى رفعت منه اجزاء الكوبرى القديم المذكورة . ثم تبع هذه العملية رفع طرق الانزلاق التى على العمود والكثفين وبينما كانت تتم هذه العمليات نقل العامود الذى كان تحت الكمرة المبنى القديمة الى الحل المقرر له تحت الكمرة اليسرى الجديدة

نزل الكوبرى على قواعده (شكل نمرة ٨)

تم نزل الكوبرى على قواعده بواسطة ستة الات رافعة هيدروليكية *Verins hydrauliques* كل منها قوة ١٥٠ طن وقد استعين بقوائم من الخشب مرتكزة على خوابير خشبية وضعت بجانب اعمدة الكوبرى كما انه طلبا لزيادة الامن ولاتمام عملية النزول وضعت قواعد خشبية اضافية على الاكتاف بجانب القواعد المرتكزة عليها الات الرفع

اما الفرق بين منسوب الكوبرى بعد تركيبه والمنسوب النهائى المقرر نزوله اليه فكان مترا

وقد كانت عملية النزول تدريجية : شرع بالنزول أولا على كتف ناحية معمل الغاز بمقدار ٤٠ مليمتر وعلى الاعمدة الوسطى بنصف هذا المقدار في الوقت نفسه وبذا احتفظ باستقامة خط كبرات الكوبرى ثم تلا ذلك نزول بمقدار ٤٠ مليمتر على الكتف الاخر مع نزول ٢٠ مليمتر على الاعمدة في آن واحد . كررت هذه العملية بهذا الترتيب لجين وصول الكوبرى على قواعده . ولوضع القوائم تحت السكمرات فوق كل عامود نفلت الآلة الرافعة الهيدروليكية ووضعت تحت احد القوائم الخشبية الموجودة بجانب هذه الاعمدة وبذا تم اخلاء المكان لوضع قواعد الكوبرى على الاعمدة في الوقت المناسب مع حفظ الترتيبات الضرورية لنزول الكوبرى

بعد انتهاء نزول كوبرى الخط الايمن الى منسوبه المقرر ركب عليه القضبان وحولت عليه السكة ثم شرع في تركيب كوبرى الخط الايسر (شكل نمرة ٩) بكيفية مشابهة للطريقة السابقة غير انه لعدم امكان تركيب هذا الكوبرى مباشرة في موضعه النهائي كان من الضروري بعد رفع الكوبرى القديم من تحته انزلاقه باكله الى وضعه النهائي وهذه هي العملية الاضافية الوحيدة التي ميزت تركيب الكوبرى الايسر من الكوبرى الايمن

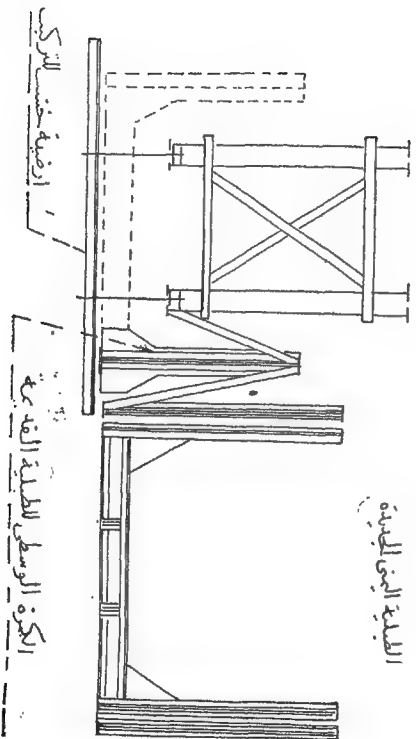
الشركة التي صنعت هذا الكوبرى وأتمت تركيبه هي الشركة الفرنسية شركة الكبارى والاشغال المعدنية « *Ponts et travaux en fer* »

وصع الطبية اليسرى في مكانها

شكل نمرة ٩

الطبية اليسرى الجديدة

الطبية اليمنى الجديدة





جلسة ١٠ أبريل سنة ١٩٢٥

بدار المجمع العلمي بخديفة وزارة الاشغال العمومية بمصر :
برئاسة سعادة محمود سامي باشا رئيس الجمعية
طلب سعادة الرئيس من حضرة احمد افندى محمد جدى القاء
محاضرته « مياه الشرب وكيفية ترشيحها »

مياه الشرب وكيفية ترشيحها

سادى :

اشكركم كثيرا على تفضلكم على بالحضور اسماع كلمتى عن « مياه الشرب وكيفية ترشيحها » وانى لاحمد الظروف التى امكنتنى من الوقوف بين جماعة المهندسين الذين اعدهم من خير العاملين فى نهضة البلاد من الوجهة الهندسية

أيتها السادة

قال تعالى فى كتابه العزيز « وجعلنا من الماء كل شىء حى » واطهرت التجارب صدق ذلك فلا عجب ان نحن عنينا بامر الماء وتنقيته وجعلنا ذلك من اهم المسائل التى يجب على مهندسى البلديات ان يخصصوها بالعناية الشديدة

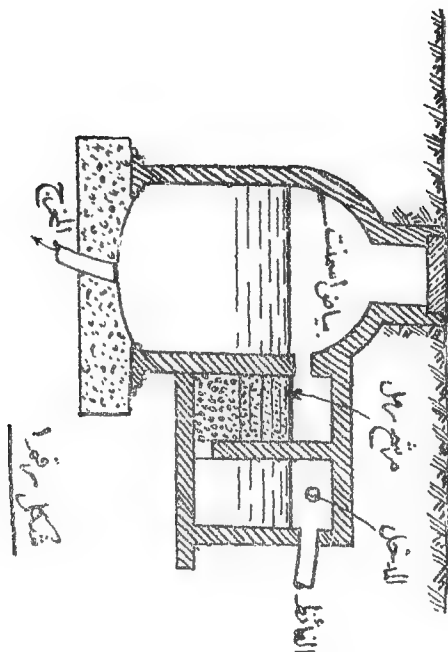
« مياه الشرب وكيفية ترشيحها »

الماء من اهم ما يحتاج اليه الانسان فى هذه الحياة وعلى ذلك يجب على كل انسان وخصوصا المهندس ان يفكر فى الحصول عليه بأحسن وأسهل وسيلة سالما نقياً بقدر الامكان من الادران والاساخ أو بالتعبير العلمى من المواد الغريبة سواء كانت عضوية أو غير عضوية (Organic & Inorganic) أو من الاحياء الدقيقة (Micro-organisms).

حتى لا تضر بالصحة ولا تعرضها للاخطار ولكن يتندر وجود هذا الماء بهذه الخواص بكميات كبيرة اللهم الا في بعض العيون الطبيعية والينابيع وفضلا عن ان هذه العيون لا تكون في كل بلد فانها لا تخلوا من الميكروبات الضارة وقد أوضح ذلك المسيو مارتل العالم الفرنسي في رسالته عن طبقات الارض وبين خطورة استعمال مياه الينابيع لما فيها من الاملاح الضارة في بعض الاحيان ولذا كان من الواجب على حضرات المهندسين بمساعدة الكيميائيين عمل بمجهود كبير للحصول أولا على القدر الكافي من الماء لتغذية كل مدينة ثم للوصول ثانيا الى احسن الطرق وانسبها وأوفرها لترشيحه ونقله اليها وهذا ما يختص به مهندس البلديات في جميع البلاد

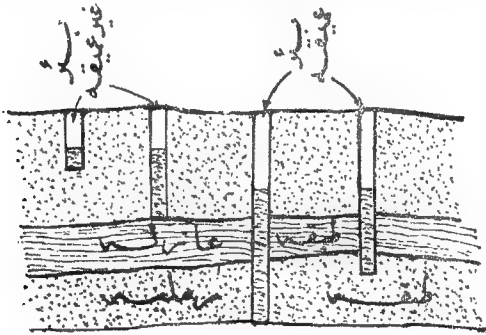
فياه الشرب سواء كانت من الامطار أو الآبار أو الانهار يجب فحصها جيدا وتحليلها كيمياوياً وبكترولوجياً للتأكد من صلاحيتها للشرب والاستعمال

اما مياه الامطار فانها غير مستعملة بمضر وهي تخزن عادة بالبلاد الاخرى بواسطة خزانات صماء كما هو مبين « بالشكل رقم ١ » ويحسن استعمال هذا الماء نظراً ليسره (Softness) أى انه يذيب الصابون بسهولة وفضلا عن ذلك فان طعمه لذيق لا متصاصه كمية من الاكسيجين بالهواء ولكن هناك خطراً من استعماله لاحتكاكه بالمواسير أو الخزانات المصنوعة من الرصاص التي ربما تسبب تسعماً وتنقسم الآبار الى قسمين أولهما العميقة الارتوازية تقريباً *Artesian* ونسبة الى بلدة ارتواز بفرنسا وثانيهما ما كانت قليلة الغور *Shallow*



فالنوع الاول أى العميق لا يشترط فيه ان يكون غوره كبيراً أو عميقاً كما تفهم لأول وهلة بل يشترط فيه ان يصادف فى طريقه طبقة نصف عازلة أو عازلة (Impermeable) سواء كانت من الطين أو الطباشير أو غيره فلا تسمع للمياه السطحية (Upland Surface water)

١
ن تصل اليه كما هو مبين بالشكل « رقم ٢ » وعلى العموم فان مياه
الآبار راقية جدا ومنعشة وألذ طعما ولكنها عسرة (Hard) لما
تذيبه من الاملاح في طريقها وخطرة لما قد تتلوث به من مياه الحارير
أو المصارف حولها رغم عمقها وقد كان لذلك على ما اذكر رنة في
مصر منذ خمسة عشر سنة تقريباً على ضفحات الجرائد من ان شركة
مياه العاصمة تخطط جزءا كبيرا من مياه الآبار الى مياه الشرب
اقتصاداً في نفقات الترشيح وكان سبباً في سقوط شعر بعضهم كما يعتقد
الكثيرون وقد اسهب في شرح الآبار وطبقاتها وكيفيه تقويتها حضرة
الاستاذ الفاضل محمد بك عرفان في محاضراته التي ألقىت بجمعية
المهندسين في العام الماضي في كلمة عن مياه الشرب
اما مياه الانهار فانها غزيرة ولذيذة ولكنها اشد خطراً من سابقتها!



شكل رقم ٢

لكثرة الميكروبات المضرة فيها وقد ابان المنيوم . امبرواز واندوفى
تقريره للمجمع الاستشارى لبلدية باريس سنة ١٩٠٧ من ان نسبة
الوفيات فى البلاد التى تستعمل مياه انهار مرشحة تقل كثيراً عما تستعمل
مياه آبار أو الينابيع فان اقل نسبة فى وفيات الاولى تعتبر آخر نسبة
لوفيات فى الحالة الثانية ومن هنا يظهر الخطر جلياً ويصبح ملموساً
اذا فكر فى تغذية بلد من مياه الابار من غير استعمال طريقة لتحسينها
وللوصول الى جعل المياه صالحة للشرب والاستعمال المنزلى يجب ان
تمر بادوار سأتى على ذكرها بالتدرج ولكن يجب ايضاً ان تحال المياه
كياوياً لمعرفة ما تحتويه من الاجسام الصلبة حتى يمكن تلافيتها اذا
عرفت مسبباتها ومعلوم ان مقدار ما تحتويه الماء الطبيعى من الاجسام
الصلبة يختلف باختلاف منبعه فالمياه السطحية الموجودة بالطبقة العليا
من سطح الارض تحتوى على عشرة اجزاء من ١٠٠.٠٠٠ واما
مياه الانهار الاعتادية فتحتوى على اربعة اضعاف هذا المقدار أو
اكثر واما مياه الابار فتختلف اختلافاً عظيماً فمن لاشئ الى كميات
كبيرة بحسب تكوين طبقات ارضها التى تستقى منه فمثلاً تكون عسرة
(Hard) اذا كانت تمر فى طريقها على طبقات واحجار جيرية وتكون
يسرة (Soft) اذا مرت بطبقات واحجار بركانية (Igneous)

والمواد الغريبة التى توجد عادة بالماء تكون اما مواد عضوية ذائبة
أو غير ذائبة او مواد غير عضوية معلقة أو احياء دقيقة وهالك جدول
النتيجة احدى التجاليل لمياه مضلحة مياه ايزة من الوجهتين الكيماوية
والبيكتريولوجية

التحليل الكيماوى

مواد جامدة معلقة	٠	٠	٠	٠	١١٤٣٠٢	جزء فى المليون
» » ذائبة	٠	٠	٠	٠	١٣٧٠٦	» »
العسر المؤقت	٠	٠	٠	٠	٩	درجة
العسر الدائم	٠	٠	٠	٠	صفر	درجة
قلوية الماء بعد الغلى	٠	٠	٠	:	٢٠	
كلورين	٠	٠	٠	٠	٣٠٥٥	
نشادر ملحية	٠	٠	٠	٠	٠٠١١	
نشادر زلالية	٠	٠	٠	٠	٠٠١١	
نترات	٠	٠	٠	٠	٠	
الاوكسيجين اللازم لتأكسد المادة العضوية	١٠٥					

التحليل البكتولوجى

المكان المأخوذ منه العينة	بكتيريا اعتيادية فى كل سنتيمتر مكعب	خميرات اللاكتوز <i>Lactose Fermenters</i>
ماء النيل	١٢٠٠	٥٢
احواض الرسوب	٤٠	١٦
مرشخ رقم ١	١٢	٠
» ٢	٢٤	١
» ٣	١٦	٠
» ٥	١٨	٢
» ٦	٢٠	٠

وانى سأذكر باختصار الاملاح والمواد القريبة التى توجد عادة فى المياه وسأتكلم عن خصائص كل منها باختصار.

الكلورور Chlorides

يكون فى جميع انواع المياه تقريباً وتكثر هذه الاملاح عادة فى الجهات القريبة من البحار أو المياه الملوحة ويحتوى بول الحيوان من ٥٠٠ الى ٦٠٠ جزء من الكلورور فى كل ١٠٠,٠٠٠ جزء فاذا وجد هذا الملح بكثرة عند تحليل المياه يهتم بمعرفة مصدره اما وجود كلورور الصوديوم أو الملح العادى بمقدار ٥٠ جزء فى كل ١٠٠,٠٠٠ جزء فغير مترموم بل يزيد من عمل اعضاء الافراز فيساعد على الهضم ولكن كلورور المغنيسيوم والجير فضررة لانها تحال الصابون بتكوين بيالميتات وستيركات الجير التى لا تذوب فى الماء

النترات Nitrates

لان المواد البرازية تحتوى عادة من ١٢ الى ١٦ جزء فى كل ١٠٠,٠٠٠ جزء فالمياه التى تصلح للشرب يجب الا تحتوى الا على آثار بسيطة تختلف من ٢,٠ الى ٤,٠ فى كل ١٠٠,٠٠٠ جزء لان وجود هذا الملح فى المياه توجب الشك فى عدم صلاحيته

النتريت Nitrites

ان وجود هذا الملح اخطر من سابقه ويجب ان تكون المياه خالية منه بالمرة واذا وجد يجب عدم استعمالها حتى يستقصى عنها

وتلافية حالا وكثيرا ما يتكون النتريت من مرور المياه الملوثة بنترات معادن خاصة مثل الحديد والزنك والرصاص التي تستعمل عادة في المواسير والاحواض وخصوصا عندما تكون جديدة ومظلمة فتساعد على امتصاص ذرة من اكسجين من النترات الموجود بالماء ويجوبله الى نتريت

مركبات النشادر

(الغير العضوية) التي تتكون من انحلال المواد العضوية والبول والبراز وكذا من انحلال جميع انواع الحيوانات الميتة ومن تعفن النباتات مثل الاعشاب الطفيلية (*Algae*) فالقنار المصرح به في المياه هو ٠.٠١ في كل ١٠٠,٠٠٠ جزء في مياه الابار ٥.٠٠٠ في كل ١٠٠,٠٠٠ جزء في مياه الانهار

النشادر الزلائية (*Aluminoid ammonia*)

اذا احتوت المواد العضوية على شيء من الازوت وقطرت مع معدن قلوي مثل الصودا أو البوتاسا باضافة شيء من البرمنجانات أو من سائل كوندى (*Condy's Fluid*) تحول بعض أو كل الازوت الى نشادر ويغلى البرمنجانات القلوية لتحلل المواد العضوية ويتصاعد النشادر وهذه الطريقة يمكن مقاس الادران العضوية الموجودة بالماء بواسطة النشادر الزلائية التي تعتبر انها قاعدة تطبيقية مأخوذة عن تجربة ولكن لا يمكن بل من المستحيل معرفة ما اذا كانت هذه المواد العضوية من اصل نباتي أو حيواني

ومن المواد الغريبة التي توجد بالماء الحديد فإن له طعماً قابضاً وقليلة مقوّ وأما الكثير فيسبب الصداع والدسبسيا وعسر الهضم ويجب ألا يزيد عن $\frac{1}{4}$ حبة في الجالون الواحد فإن زاد عن ذلك فيمكن التخلص منه بطرق كثيرة (أولاً) بإضافة ماء الجير للماء الذي يحول الحديد إلى أكسيد الحديدوز (FeO) ثم يتمرر شيء من الهواء وامتصاصه الأكسجين يتحول من أكسيد الحديدوز إلى أكسيد الحديدك (FeO_2) الذي يرسب في القاع (ثانياً) باستعمال المواد المسماة بالبولاريت والأكسوديوم (*Polarite & Oxidium*) وهي من مركبات الحديد ولها كات الجير والمائيزيا والاليومينا فهي تؤكسد الحديد فيرسب

(ثالثاً) وهي الأسهل وذلك بواسطة التهوية للماء وامتصاصها الأكسجين الموجود بالهواء وهذه الطريقة مستعملة بالمرشحات المعروفة جيبش وشابل (*Puech & Chabal*) التي سأصفها الآن

وأما املاح الزنك والرصاص والنحاس والبيريوم فانها مضرّة بالصحة وكذلك المياه الخالية من الاملاح الجيرية فهي تولد الكساح وضعف المجموع العظامي للإنسان وأنه لمن الصعب جداً تحديد المقادير وراعات اللازمة للإنسان بالضبط التي تحدث هذه العوارض فإن طبائع البشر مختلفة تماماً وما يحدث عسر الهضم أو الاختلال في المعدة عند قوم قد يظنه غيرهم أنه مستوف للشرط الصحية

وكذا يجب ابعاد اسلاك الكهرباء عن مواسير المياه حتى نأمن من حصول التحليل الكهربائي للمياه (*Electrolysis*) وتحليل المواسير

الرصاصية واكسدة الحديد وليس الخطر فقط في الاسلاك بل في
الاقطاب المكهربة السالبة الغير معزولة (*Noh Insulated*) مثل قضبان
الترام فان لها تأثيراً كبيراً في مواسير المياه وقد برهن على ذلك المستشار
التقى لوزارة التجارة بلندرا (*Board of Trade*) والمنتج ان تيساراً
مقداره اميراً واحداً في استطاعته ان يذهب برطلين من الحديد في
سبعة وعشرين يوماً او يذهب برطل من الرصاص في خمسة ايام

واما يمسر المياه وعسرها *Softness and Hardness of Water*

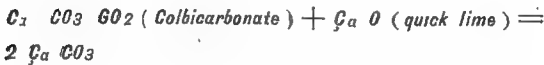
فلهما اهمية كبرى في هذا الموضوع ومعلوم ان الماء اليسر هو ما يذوب
الصابون بسهولة والماء العسر بخلاف ذلك وعسر المياه ينقسم الى
قسمين عسر مؤقت وعسر دائمي فالعسر المؤقت للمياه هو ما احتوت
فيه المياه على ايكاربونات الجير والمائيزيا والعسر الدائم للمياه هو ما
احتوت فيه المياه على سلفات الجير والمائيزيا والعسر يقاس في العادة
بالدرجات وهناك طريقة بسيطة فكر فيها الدكتور بوش الالماني لقياس
عسر المياه يسهل فهمها على من ليس له الملم بالتحليلات الكيماوية
وهي ان يذاب جزء من الكحول بالصابون ويركز ويصب في سخاحة
ويؤخذ من الماء المراد اختياره قدر ١٠ سنتيمتر مكعب ثم يضاف اليه
قدر نقطة واحدة فاذا تلاشى عسرها بهذه النقطة فيكون الماء ذا
درجة واحدة من العسر واذا تلاشى العسر بعد نقطتين فيكون ذا
درجتين واذا تلاشى بعد عشرة فتكون ذا عشر درجات وهلم جرا
ويقال انها تلاشى عند ما يبرج الماء شديداً فظهر رغوة تمكث من
الربع الى خمس دقائق ويقال الماء يمسراً اذا كانت درجات عسره

لا تزيد عن خمسة درجات فان زادت سمى عسراً والعسر المؤقت يمكن ازالته بغلى الماء وبذا ترسب الكربونات التى فيه وهى طريقة لا يمكن استعمالها لمدينة لما فى ذلك من النفقة واما العسر الدائم (*permanent hardness*) فلا يؤثر فيه الغلى بل اضافة شىء من الصودا ويكفى لمعرفة يسر المياه الاقتصادى ان نقول اذا اخذ مائة جالون من الماء الذى يحتوى على عشرين حبة من كربونات الكليسوم أو الطباشير بالجالون الواحد يستهلك رطلين ونصف من الصابون

قبل ان يرغى مع العلم بان نسبة $\frac{\text{حبة واحدة}}{\text{جالون}} = \frac{\text{مليجرام}}{٧٠ \text{ سم}^3}$

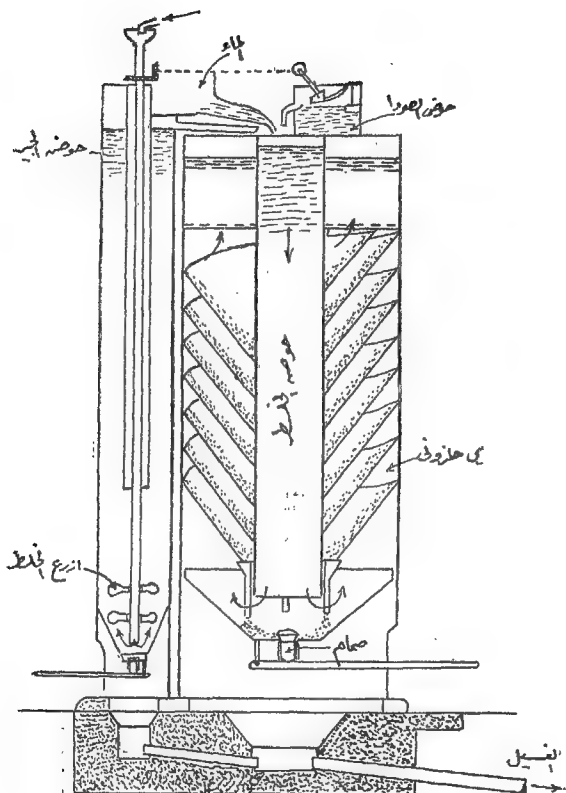
وكذلك اذا اخذ الف جالون من الماء الذى يحتوى على عشرين حبة من سلفات الجير أى الجبس بالجالون الواحد يستهلك قدر عشرين رطلاً من الصابون قبل ان يرغى فمثلاً مياه نهر التاميز تحلل قدر ١٥ رطلاً من الصابون فى كل اربعة امتار مكعبة ونصف من الماء المستعمل فتكون الخسارة الناتجة خمسة أو ستة شلنات فى حين ان النفقة التى تلزم لجعل هذه الكمية من الماء يسرة لا تزيد عن ٨ ملبات وذلك اما بواسطة مرشحات كبس (*press filters*) الواحد منها عبارة عن خزان من الصلب يحتوى على عشرين أو اكثر من الواح الزنك السميك يحيط بها اطار من الحديد المجنون وهذه الألواح مغطاة بعد ذلك بقماش قطنى سميك مثل اللباد فتدور المياه من القماش تاركة حبيبات كربونات الجير على السطح وتجتمع المياه المرشحة فى مجرى الى المخرج ويمكن بهذه الوسيلة تخفيض درجة عسر المياه لعشرين درجة

ويوجد طريقة أخرى لازالة العسر الموقت (Temporary Hardness) وتسمى طريقة كلارك (Clerk's process) وتحدث باضافة ميساء انجير عليها ويستعمل لذلك احواض خاصة كما هو مبين « بالشكل رقم ٣ »

$$\text{Ca} \text{ CO}_3 = \text{Ca} \text{ O} + \text{CO}_2$$


ويحسن ان اذكر انه اذا كانت المياه يسرة أو فيها شيء من الحموضة ففي قدرتها اذابة شيء من رصاص المواسير فتظهر اعراض التسمم على المشتركين وهي المغص والانيميا والضعف العام وكية الرصاص المذاب تختلف نسبياً بدرجة حموضة المياه أو يسرها ولتجنب ذلك يمكن اضافة جرعة تختلف من ٨ الى ١٥ ٪ من كربونات الصودا للمياه بعد ترشيحها كما ذكرت قبلا في الكلام على العسر الدائم

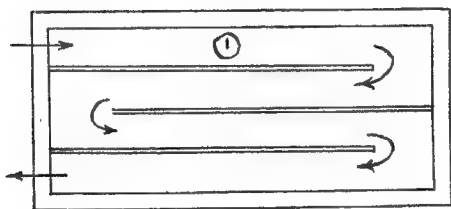
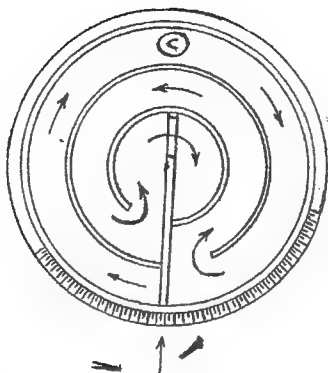
وكما اننا نصادف مياه عسرة نضطرنا للحالة والاقتصاد الى جعله يسراً كذا نصادف في بعض الاحيان مياه يسرة بطبيعتها كما هو الحال في بلدة برادفورد بانجلترا وزيادة عن يسرها فانها تخلو من املاح الجير وتوجد فيها بعض الحموضة لمروها بتربة زراعية (peaty soil) تكسبها هذه الخاصية ولاصلاحها تخطط بماء الجير خاطا جيداً باستمرار كما هو مبين « بشكل رقم ٤ » ومن الغريب ان الجير اذا اضيف الى المياه العسرة جعلها يسرة واذا اضيف الى المياه اليسرة اكسبها شيئاً من العسر فالحالة الاولى قد سبق تفسيرها في الكلام عن طريقة كلارك



آلة ديزيمو ليسر المياه — (DESORMAUX)

شكل رقم ٣

حور



احواض الرسوب المستمرة الاندفاق

شكل رقم ٤

إما الحالة الثانية فيخلط الجير على الماء اليسر المذاب فيه ثانياً أو أكسيد الكربون يحول إلى بايكاربونات الجير وتصبح المياه عسرة

وقد اختلف المهندسون والكيميائيون في تقدير الدرجة القهوى

يسر المياه الصالحة للشرب والاستعمال المنزلي فالبلاد الأمريكية تعتبر

أن المياه التي تزيد درجة العسر فيها عن ٨ درجات مضرّة مع أن

الدكتور برك العلامة الإنجليزي في مسائل تحليل المياه يعتقد أن

المياه التي درجة عسرها لغاية ١٢ درجة صالحة للشرب ومن درجة

١٦ إلى ١٨ درجة مضرّة مع أن مياه لنديا درجة عسرها المؤقتة ١٤

درجة بخلاف مياه باريس فإن البلدية هناك لا تقبل المياه التي درجة

العسر فيها أقل من ١٠ فإن الفرنسيين يعتقدون أن الماء العسر أفيد

للصحة والامعاء من الماء اليسر ومياه النيل درجة العسر المؤقتة فيها

٩ درجات وأما المستديمة فعدومة

ولا ضرورة للتخلص من عسر المياه المستديم إذا كانت درجة

مقبولة وكان الغرض من استعمالها هو للشرب وأما أن كان الغرض

استعمالها لمراجل البخار فيستحسن التخلص من عسرها بدل أن

تتكون قشرة جيرية بداخل المراجل تمنع تسرب الحرارة منها وإليها

وقد تسبب انفجاراً

ومن أهم المواد الغريبة التي توجد في النهر النيل الطمي وهو

حبيبات رمل دقيقة يؤثر على شفافيته وإذا أريد استئصال هذا الرمل

يمرر المياه على المرشحات الرملية فأنها لا تلبث أن تقف حركتها

لتغطيتها بطبقة من هذا الطمي فتسد مسامها وسرياً ما يبطل عملها

ويوجد طرق كثيرة لقياس العكارة الموجودة بالماء تدخل فيها نظريات انعكاس الضوء وانكساره ولكن مؤتمر ترشيح المياه ببيتسبرج (Pittsburg Filtration commission) فكر في طريقة بسيطة واستعمل انبوبة مدرجة قطرها خمسة سنتيمترات وفي قاعها سلك رفيع من البلاتين قطره مليمتر واحد يصب فيها الماء المراد فحصه لدرجة ان يكون هذا السلك على وشك الاختفاء فاذا كان عمق المياه بوصة (أى ٢٥٤ سنتيمتر) كانت درجة العكارة وحده واذا كانت بوصتين كانت درجة العكارة $\frac{1}{2}$ فاذا كانت خمسة بوصات أو عشرة تكون درجة العكارة $\frac{1}{4}$ أو $\frac{1}{8}$ على التوالى

والادوار التى يجب ان تمر بها المياه لتكسيها صفاء ونقاوة هي أولا الترسيب وهو ان تمر المياه باحواض تسمى باحواض الرسوب (Settling Tanks) أو (Sedimentation Basins) وهى التى ترسب فيها الاجسام الصلبة المعلقة فى المياه وهذه الاحواض تنقسم الى قسمين اما ان يكون الاندفاق فيها للماء مستمراً (Continuous) أو متقطعاً (Intermittent)

فاحواض النوع الاول هى ما تدخل فيها المياه وتدور دورتها ثم تخرج ثانية من غير ان يسمح لها بالمكث ساكنة ثم تخرج بعد ذلك حيث تمر باحواض الترشيح

واما النوع الثانى فيجب بقاء المياه فيه ساكنة من غير حركة مدة تتراوح بين ست وعشر ساعات وفى كلتا الحالتين يضاف الى المياه فى حالة دخولها المروب المطلوب (Coagulent) ويستعمل كثيرا بمصر

لرئوب المعزوف بسلفات الاليومينا المعروفة بالشبه لتساعد كثير على
 الرسوب فانها تجذب الاجسام المعلقة فتلتصق بها وتساعد على
 الهبوط بسرعة الى القاع ولولا ذلك لكان يحتاج للتسيب من عشر
 الى خمسة عشر ساعة وقد اظهر الدكتور بيتر (Bitter) في اعمال
 مياه الاسماعيلية افضلية استعمال الرئوب برمنجانات البوتاسا لمياه النيل
 وقد فضله عن سلفات الاليومينا عمليا واقتصادياً لان اللتر الواحد
 يحتاج من $\frac{1}{4}$ الى $\frac{1}{2}$ مليجرام من البرمنجانات في حين انه يحتاج من
 ١٧ الى ٣٠ مليجرام من الشبه للتسيب مع العلم بان الكيلوجرام من
 الشبه يساوى ٧ ملبات والكيلو من البرمنجانات يساوى اربعة قروش
 فكل ١٠٠٠ متر مكعب تتكلف في ترويبها بواسطة الشبه ١٧٥ قرشا
 وتتكلف بواسطة البرمنجانات اربعة قروش فقط وتستعمل مرويات
 اخرى مثل فسفات الصودا واملاح الحديد (طريقة اندرسن)
 وكذلك توجد آلات دقيقة لتوزيع المرويات بنسبة الماء الداخل
 لاحواض الرسوب وهذه الآلات لها اتصال بمقياس الماء
 (Venturimeter) الذى يوضع بين المضخات واحواض الرسوب فكلما
 كانت كمية المياه الداخلة في انبوبة هذا المقياس كبيرة أو صغيرة كلما
 سمح لجزء كبير أو صغير من الرئوب بالدخول والامتزاج بها مزجا تاما
 ويحسن ان يراعى عند استعمال سلفات الاليومينا كرسوب جعل
 انابيب التغذية والجهازات التى يمر بها الشب مصنوعة من الفلكنيت
 أو الابونيت لعدم تأثرهما بهذه المادة التى تؤثر في جميع المعادن التى
 تصنع منها المواسير عادة مثل الزهر والحديد والرصاص وغيرها واذكر

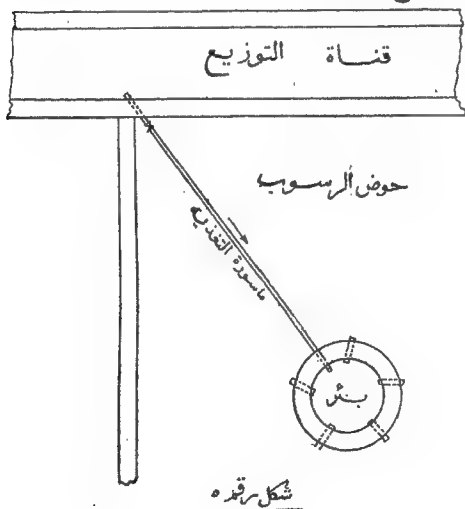
ان شركتى مياه العاصمة والإسكندرية تستعمل أحواضاً اسطوانية الشكل من الخرسانة المسلحة لذويان وتجهز الشب اما بواسطة البخار العادم أو بواسطة ماء مغلى

ونصميم أحواض الرسوب المستمرة الاندفاق يحتاج الى اعتناء ليتمكن الطمي والاجسام المعلقة من الرسوب ثم تخرج منها المياه رائقة بقدر المستطاع فلا مكان ذلك فكر فيه واقتاحت اقتراحات لتمكين الماء من التخلص من رواسبها اما بالهبوط والصعود مرات عديدة بواسطة الحوائط الفاصلة (*Baffle Walls*) أو بتغيير خط سيرها وتخرج طرفتها من آن لآخر فتقلل من سرعتها فيهبط ما علق بها من الاجسام بالقاع من جهة وتخرج بكمية من الاكسيجين في حركتها فيساعد على تقاوتها من جهة أخرى والاشكال « رقم ٤ » تبين الغرض من ذلك بالاضاح وزيادة عن ذلك فان الحركة البطيئة التى نحدثها الحوائط الفاصلة لا تساعد فقط على الترسيب بل وتمنع نمو الاعشاب الطفيلية (*Algae*) وهذا الفرق واضح بين الاحواض الجديدة والقديمة بمصاحبة مياه الجيزة

ويلاحظ فى شكل ١، ٢ ان الحيطان الفاصلة ليست حوائط سائدة لان ضغط المياه يكون فى كلتا الجهتين واحداً وعليه يكون سمكها بسيطاً (طوية أو طوبة ونصف) واما الشكل ٣ فان نصف حوائطه سائدة وهذا ما يزيد فى نفقته قليلا

اما الاحواض التى يكون الاندفاق فيها متقطعاً فتكون عادة مستطيلة الشكل أو دائرية ويفضل أولهما لما فى ذلك من الاقتصاد

في المساحة اذا تعودت الاحواض كما هو ظاهر واهم شيء يراعى في مثل هذه الاحواض ان تكون كمية رسوب الطمي فيها موزعة بالتساوى على كل مساحة الحوض وقد لاحظت طريقة قديمة مستعملة في مصباحة مياه الجيرة قد تفي ببعض الغرض « انظر شكل رقم ٥ » واني سأترك الكلام عن كيفية حساب سعة هذه الاحواض ونصميمها لكلمتي الانية عن احواض الرسوب الجديدة بالجيزة واعمال المياه بمدينة حلوان التي حظيت بعمل نصميمها ومراقبتها مما رغب الى الاطلاع في هذا الفرع واكسبني بعض الخبرة في مراقبة الاعمال خارج المكتب



المرشحات

والآن سأتكلم عن الدور الثاني في عملية ترشيح المياه وهو الدور المهم الذي اشتغل فيه المفكرون من المهندسين المائيين (*Water Engineers*) ومختصوا فيه وعملوا التجارب الطويلة وضربوا فيه بسهم وأفر فوصلوا بعد ذلك الى نتائج يصح ان يقال عنها انها مرضية وسأتى على فذلكة بسيطة من تاريخ الترشيح للمياه

تنقسم المياه الى قسمين اصليين أولهما واقدامهما المرشحات الرملية البطيئة (*Slow Sand Filters*) أو الطريقة الانجليزية لان أول من فكر فيها بتوسع هو المستر سيمبسون (*Simpson*) في سنة ١٨٢٩ المهندس لشركة شلزى بانجلترا (وهى ضمن الشركات الثمان التى تغذى لندرا) ومن ذلك انتشر استعمال هذه المرشحات بسرعة وعم استعمالها في كثير من المدن وان مرشحات لندرا تنتج مياه مرشحة اكثر من مليون منرا مكعبا يوميا منها ٨٠ ٪ من مياه النهر و ٢٠ ٪ من مياه الينابيع

والطريقة الثانية للترشيح هى المرشحات الميكانيكية أو الطريقة الامريكية لان الامريكان مثل جول (*Jewell*) وكندى ويل وماذر وباترسن أول من استعمالها قبل سوامم ويوجد نوع آخر من المرشحات الغير غاطسة (*Non Submerged*) فكر فيه المسيو بوديه (*M. Baudet*) ولا يزال يعمل التجارب لتحسينها وهى ان توزع المياه العكرة على سطح الرمل بواسطة فوارات وقد برهنت اخيراً انها

مرضية وقد جربت في بلدة (Châteaudun) ولكن يظهر انها لا تصلح لمياه الانهار الطمينة مثل النيل

الفكرة القديمة للترشيح بواسطة الرمل هي التخلص من المواد المعلقة ولكن الان اصبح محصلة المرشحات تقاس بكمية من الميكروبات الموجودة بالماء فضلا عن شفاها

ويحسن بهذه المناسبة ان اشرح لحضراتكم عملية الترشيح بواسطة الرمل . قد يظن من أول وهلة ان طبقة الرمل والفوارغ الدقيقة التي تحال جيبانها هي العامل الوحيد على تخلص المياه من ميكروباتها ولكن التجارب الكثيرة اثبتت غير ذلك فان المسيو فرانكل وبيفك (Fraenkl & Piefke) قد أثبتت بتجاربهما ان طبقات الرمل النظيف المعقم الدقيق الحبيبات لا يملك قوة حجز البكتيريا من المياه وقد اظهر الدكتور فرانكلاند أخيراً ان العامل الوحيد لحفظ البكتيريا وعدم السماح لها باختراق طبقة الرمل هي القشرة السطحية أو الطبقة الرقيقة المكونة من الاعشاب الطفيلية والاحياء المائية التي تغطي سطح الرمل فتكون بمثابة غشاء غروي أو جيلايني دقيق تججز معظم (٩٩ ٪) ان لم يكن كل الميكروبات الموجودة

فلما كان تكوين هذه القشرة في مرشحات الرمل ضرورياً فكري طويلاً في تكوينها بسرعة وعدم الانتظار طويلاً حتى تتكون بطبيعتها (بعد ثلاثة ايام على الاقل) وذلك يصب الماء على سطح المرشح وترشيحه ثم طرده لفناة الغسيل وعدم الاستفادة طول هذه المدة . ولما كانت هذه العملية غير اقتصادية بالمرة ومن الصعب العمل بها

خصوصا في ايام الفيضان عندما يكثر الطمي وتتوالى عملية غسل رمل المرشحات اهتدى الى طريقة صناعية تكون هذه الطبقة بسرعة وهي ان يمزج الماء بكمية من سلفات الاليومينا (الشبه) واكسيد الحديد ينسب مختلفة ويرش سطح الرمل في المرشح بهذا الماء الممزوج بواسطة خرطوم خاص تحت ضغط معين من آلة وبعد مضي ساعة أو ساعتين من هذه العملية تتكون هذه الطبقة ويصلح المرشح للعمل من غير انتظار

نرجع للكلام على طرق الترشيح والادوار التي مرت بها منه
الفكرة الاولى

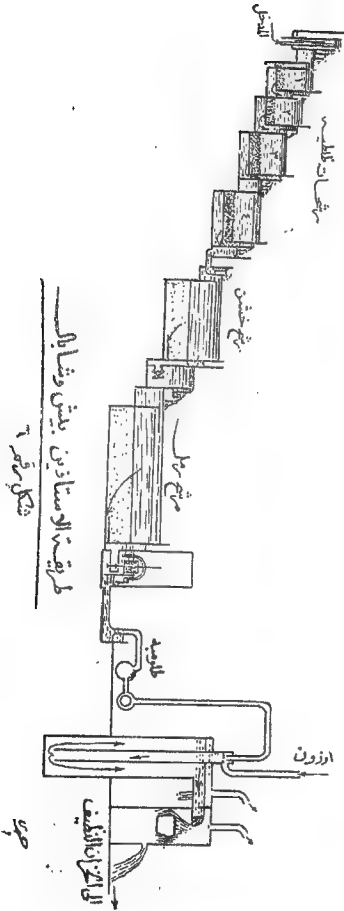
أولا — فالطريقة الانجليزية هي ان تمر مياه النهر المراد ترشيحها بطبقات من الرمل والحصى المختلف الاحجام داخل احواض من البناء مربعة أو مستطيلة الشكل بسرعة ترشيح تختلف من مترين الى اربعة امتار في اليوم ابسط الطرق ولكنها بهذه الحالة وجدت غير منتجة لان طبقة الرمل الرفيع التي تعلو سطح المرشح سريعا مانعطي طبقة طينية أو غروية فتسد مسام الرمل فيبطل عمله سريعا كما ذكرت ولذا ادخل على هذه الطريقة بعض التعديلات والتحسينات باضافة عملية الترسيب

ثانياً — الترسيب فالترشيح وهو ان يستعمل احواض رسوب من أحد النوعين الذي سبق الكلام عليهما للتخلص من جزء عظيم من المواد المعلقة بالماء ثم تحل وبعد ذلك الى المرشحات الرملية البطيئة ولو ان عملية الترسيب وفرت كثيرا من مجهود المرشحات الا

«انها ما زالت لاتفى بالغرض المقصود لكثرة الحاجة الى غسل الرمل وهذا ما يزيد المشروع نفقة وقد استمر الترشيح بهاتين الطريقتين زهاء سبعين عاما بعد سنة ١٨٢٩ الى ان توصل المسيو بيش والمسيو شابال المهندسين *Puech و Chabal* الى اختراع بعض المرشحات *Roughing Filters* ثم المرشحات الخشنة الاولى *Pre Filters* فالمرشحات الرملية البطيئة أى المرشحات الانجارية تلك الفكرة التى جادت بها قرائح الفراساويين فى سنة ١٨٩٦ والتى تعتبر انها حلت معضلة الترشيح اما الترشيح الفلظى فيكون باستعمال زلط كبير أو حجارة رملية توضع فى زبدية المياه فتتلاصق بها المواد المعلقة الكبيرة الحجم فتفيد المرشحات كثيرا ولا تتركها سريعا ولذا لا يحتاج لتكرار غسلها انظر «شكل رقم ٦»

ثالثاً — طريقة بيش وشابال هى بالاختصار مرشحات زلطية على درجات مختلفة من الكبر فالخصى فى الحوض الاول يكون من حجم الجوزة وفى الحوض الثانى يكون من حجم البندق وفى الحوض الثالث من حجم حبة الذرة وفى الحوض الرابع من حجم العدسة ثم تعقبها بعد ذلك المرشحات الرملية البطيئة ويلاحظ كذلك ان العمق فى كل حوض يقل عما يليه والمساحة للاحواض تكبر على التوالى بخلاف العمق وعليه تقل السرعة بالتدرج فالسرعة فى الحوض الاخير تعادل خمس السرعة فى الحوض الاول وتقع المياه بين كل حوض وآخر على سلسلة من السلالم فتتمكن بهذه العملية من امتصاص كمية كبيرة من اكسجين الهواء تساعد كثيرا على نقاوتها فهذه الطريقة تتحيز معظم الاجسام المعلقة ان لم يكن كلها (٩٠ — ٩٥٪) وكذا

أكسيد الحديد
والاعشاب الطفيلية
وتقل كثيرا من النشادر
المذابة ومن الازونات
الزلالية والمواد
العضوية وتنعلم
الميكروبات تقريبا
رابعا - الترسيب
مع الترويب فالترسيب
الاولى الخشن ثم
الترسيب وهذه الطريقة
وهي الاخيرة تستعمل
في حالة وجود كثير من
المواد الطينية أو
الجلاتينية والمادة
الذروية *Coagulent*
التي تستعمل في مثل
هذه الاحوال قد
سبق الكلام عليها
وتوجد كثير من
الطمي في مياه النيل



نسبة تالاشيا في الالف	النسبة السنوية لعدد الميكروب في كل ستة ميكروب من الماء المتغير	النسبة السنوية لعدد الميكروب في كل متر مكعب من الماء المزجج	السنة	اسم البلدة
٩٩٩٤٢٩	١٧٠	٦٣٨٣٠٥	سنة ١٩٠٢	نانت
» ٩٩٩٤٧٠	١٢٠	٤١٠٩٨٠	» ١٩٠٧	»
» ٩٩٩٤٩٧	١٣٠	٣١٩٤٧٠	» ١٩٠٨	»
» ٩٩٩٤٧٠	٣١	١٠١٦٢١	» ١٩٠٩	»
» ٩٩٩٤٢	٤٠	٧٨٨٢٤	» ١٩٠٨ و ١٩٠٧	شربورج

يستهجسن استعمال هذه الطريقة
في مدن القطر المصرى
اعود فانكم عن نتائج
التحليلات البكتريولوجية
بلدية نانت وشربورج
ومدينة آرل سرزون
Arles - Sur - Rhone بفرنسا
التي استعملت طريقة بيش
وشابال واسفرت عن ان
نسبة تالاشي البكتيريا في هذه
المدن الثلاث تنحصر بين
٩٩٩٩٢ و ٩٩٩٩٧ في الالف
وذلك بعد تفريخ الميكروبات
مدة خمسة عشر يوما كما هو
مبين بالجدول الآتي ومع
العلم بان تفريخ الميكروبات
للمياه بمصر وكذا بالمانيا لا يزيد
عن ٤٨ ساعة على الاكثر

وعلى العموم فالنتائج التي حصلت بواسطة استعمال طريقة
بيش وشابال هي

كيفية تفريخ الميكروبات الموجودة بالمياه

تؤخذ عينات المياه سواء من احواض الرسوب أو المرشحات في انابيب اختبار سعتها ١٠ سنتيمترا مكعبا ومعقمة جيدا ومقفلة.. بسدادة من القطن او الشاش المعقم وتنقل من محل لآخر بواسطة صناديق خاصة مبطنة بالمعدن ويوضع الثلج حولها وفي بعض الاحيان لا يكتفى بفحص العينات المقدمة بل تركز أولا اما بواسطة اضافة مروب خاص أو بالتبخير أو بواسطة القوة المركزية الطاردة وبعد ذلك تملأ انبوبة التجربة بشيء من الببتون *Peptone* وهى مادة جيلاينية حمراء أو زرقاء تساعد على نمو البكتيريا ثم تسخن قليلا حتى تسيل ثم يضاف اليها مقدار سنتيمتر مكعب واحد بواسطة ماصة *pipette* من المياه المراد فحصها وتحرك قليلا ثم تصب بعد ذلك في اناء زجاجى صغرى قليل العمق *Shallow capsule* وتوضع في فرن التفريخ لا تقل عن ٢٠ درجة مئوية لمدة تختلف من يومين كما هو الحاصل بمصر والمانيا وخمسة عشر يوما كما هو حاصل بفرنسا ثم بعد انقضاء هذه المدة يصب محتويات هذا الكبسول على قرص من الورق المقوى المقسم الى ستة عشر قطاعا لامكان عد الميكروبات التى على قطاع بسرعة وهى تظهر تحت المجهر كنقط دقيقة بيضاء أو مصفرة وكل ميكروب له شكل خاص وحالة معينة فمنها ما يظهر محببا ومنها ما يكون غير منتظم النطاق ومنها ما يسيل ما حوله من الببتون وهلم جرا أولا — الترشيح التام للمياه قبل دخولها المرشحات الرملية مما يطيل عمر المرشحات الرملية كثيرا ويقال من غسلها اذ تطول الفترة.

بين كل غسله وأخرى لاكثر من سنة كما هو ظاهر لنا في تقارير مرشحات بلدة نانت احدى ضواحي باريس الذي يشتغل مدة ٢٨ شهرا بدون ادنى تقصير مع العلم بان نهر السين يعد من الانهر الطينية ثانياً — المرشحات الزلطية تغنيانا عن احواض الرسوب. الفضل في رسوب الاجسام المعلقة هي لبطء سرعة المياه في هذه الاحواض فتنزل الى القاع لكثافتها والاجسام الطافية الخفيفة مثل أوراق الشجر والخشب والورق وما شابه فنستمر في طريقها الى النهاية وتنفذ الى المرشحات ان لم يصادفها ما يعرقل سيرها

ثالثاً — ان الحالة البكتريولوجية عند تحليل المياه تكون دائماً ثابتة بصرف النظر عن حالة المياه سواء كانت ملأى بالطمى أو راتقة ومن هنا يظهر الفرق في التحسين بين الترشيح بطريقة المرشحات الزلطية عن اختها الطريقة الانجائزية مما اظهرها التحليل الدقيق الذي عمل بمعرفة سيفك وفرانكل الالمانيين واثبتا من الطريقة الاولى تخلص كذلك من ٩٨ ٪ من البكتيريا التي كانت بالمياه قبل مرورها من المرشحات الزلطية ثم بعد اجتيازها المرشحات الرمل تخلص من ٩٩.٩٥ ٪ من البكتيريا وكما هو مبين بالجدول المذكور الذي عمل لتحليل المياه بهذه المدينة التي ترشح ٣٠٠٠٠ مترا مكعبا يوميا

وهناك جدول بين الفرق العظيم بين أوقات التفرخ لمدة يومين وخمسة عشر يوما في التحليلات

المعامل	عدد البكتيريا في الالف	مدة التفريخ
٥٠٤٠٠	٢٠	١ يوم
٧٣٥٣	١٣٦	» ٢
٣٩٣٧	٢٥٤	» ٣
٢٥٥٨٤	٣٨٧	» ٤
١٤٨٨٧	٥٣٠	» ٥
١٤٥٧٠	٦٣٧	» ٦
١٤٢٨٢	٨٢١	» ٨
١٤١٦٤	٨٩٢	١٠
١٤٠٠٠	١٠٠٠	١٥

ففائدة هذا المعامل المذكور اعلاه بالجدول انه اذا وجد عدد البكتيريا بعد التفريخ لمدة ١٥ يوما ويراد معرفة عدد البكتيريا بعد تفريخها لمدة يومين مثلا فيقسم العدد على المعامل المقابل ليومين وهو ٧٣٥٣ فينتج العدد المطلوب

بناء على الاحصائيات وجد ان معدل نسبة الوفيات بالتيفود في ممالك أوروبا وأمريكا تختلف من ٦٠ الى ٣٣٠ في كل مليون نفس تستعمل مياه الابار فيكون المتوسط ٢٠٠ تقريرا اما المتوسط معدل الوفيات في البلاد التي تستعمل المياه المرشحة فهو ١٢٠ في كل مليون نفس وهالك مثل بيرهن تماما ما لتحسين حالة المياه في الترشيح من الاثر الحسن في تقليل عدد الوفيات بالتيفود. كانت مدينة شربونج احدى مدن فرانس التي يبلغ تعدادها ٣٢٠٠٠ نفسا تتغذى من نهر ديفت

Divette وكانت المياه ترشح بمرشحات *maignon* التي كانت لم تتوفر فيها شروط الترشيح البكتريولوجي وكانت على مقربة من هذه المدينة بلدة صغيرة يسكنها معسكر يبلغ تعداد ما فيه ٨٠٠٠ نفساً وكان هؤلاء يستعملون مياه هذا النهر من غير ترشيح ففي خريف سنة ١٨٩٨ أصيبت هذا البلد بحمى التيفود التي قضت على خمسة وعشرين نفساً من البلد وثلاثة وستين نفساً من المعسكر فمعدل الوفيات في المعسكر يبلغ عشرة اضعاف الوفيات بالبلد وفي سنة ١٩٠٨ أصابت هذا البلد الحمى مرة أخرى ولكنها كانت حسنت نوع المرشحات القديمة واستبدلتها بمرشحات زلطية حديثة مع محافظة المعسكر على التغذية بمياه النهر الغير مرشحة ففي هذه المرة قضت الحمى على اربعة وخمسين من المعسكر بينما ان البلد تقسم لم يصب فيها احد بأذى مع ان هذين البلدين يتغذيان من نهر واحد ويعيشان في جو واحد وحالتهمما تشابه تماماً اللهم الا في حالة ترشيح المياه

وهالك مثل آخر يقد ما هذه الطريقة (بيش وشا بال) في الترشيح

من الفضل والاسبقية

لما اتضح ان معدل الوفيات بالتيفود في مرسيليا اربعة اضعاف معدل الوفيات ببباريس أو اكبر معدل للوفيات بالتيفود في جميع مدن فرنسا وذلك ان مرسيليا تتغذى من قنال يتصل بنهر دورانس *Durance* وهذا القنال يحترق وديان زراعية وعمرى عديدة مما يسبب تلوثه بفضلات القاربات والمواد البرازية والقاء جثث الحيوانات الميتة وغيرها فاهتمت بلدية مرسيليا بالمسألة واخذت على عاتقها

تلافيها فعملت في سنة ٩١٠
سبعة نجارب لطرق مختلفة
لترشيح وتعقيم المياه وكل
طريقة كان يقوم اصحابها
باناشائها وادارتها لمدة ثلاثة
اشهر متوالية ومقدار المياه
التي كانت تجرب فيها هذه
العمليات ٢٠٠٠ متر مكعب
يومية وذلك تحت مراقبة لجنة
من البلدية لتتولى هذا الامر
وتسجيل المصاريف والنفقة
اللازمة والسهولة في العمل
ونتيجة التحليلات لسكل
تجربة فكانت النتيجة ان
رأت اللجنة ان احسن
طريقة وهي المتبعة الآن
هي كالاتي

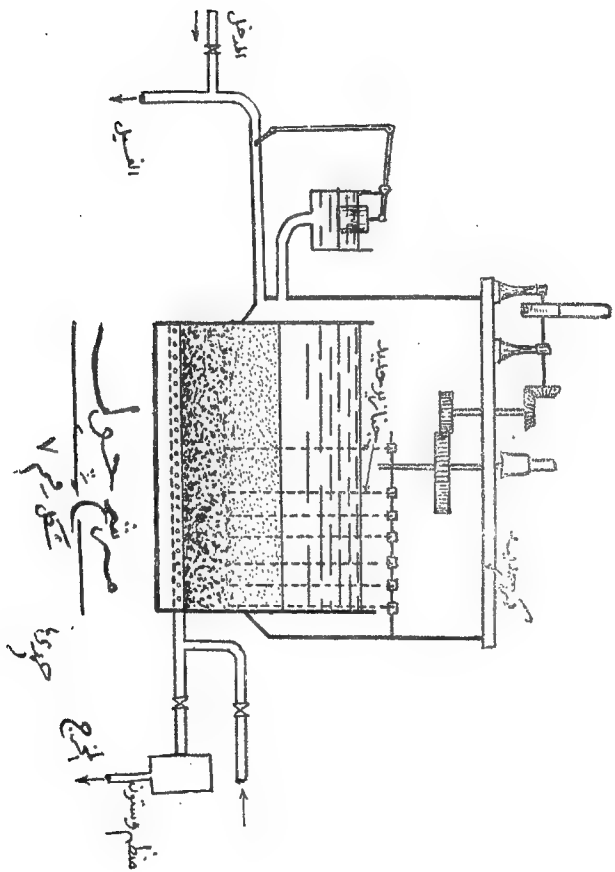
تمر المياه في مرسبات
Desrumax and Duyk شكل
(رقم ٣) باستعمال بعض
المرويات مثل سلفات

اسم البلدة	من سنة ١٨٩٠ الى سنة ١٨٩٤	من سنة ١٩٠١ الى سنة ١٩٠٤	من سنة ١٩٠٥ الى سنة ١٩٠٨
باريس	٢٧٠	١٢٢	٩٢
لندرا	١٥٠	»	»
برلين	٤٥٠	»	٢٥
مصر	من سنة ١٩١٢ الى سنة ١٩١٤	من سنة ١٩١٥ الى سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
	١٢٣ في المليون	٣٧٠ في المليون	٤٨٠ في المليون

الاليومينا أو سلفات الحديد ثم تمر في احواض رسوب ثم مرشحات زلطية بدرجات مختلفة ثم بمرشحات الرمل البطيئة واخيرا بمقحم بواسطة الاوزون ومن ذلك العهد اصبح معدل الوفيات بالتيفود عادياً وازدهرت مياه مرسيليا الان من احسن مياه فرنسا نقاوة والجدول الاتي يبين فيه معدل الوفيات بالجى التيفودية في كل مليون نفس لبعض المدن الشهيرة

المرشحات الميكانيكية

القسم الثانى للمرشحات اعنى الميكانيكية منها وهى الطريقة الامريكية وهى عبارة عن اسطوانات معدنية كبيرة قطر كل منها ستة امتار تقريبا وفيها طبقة من الرمل يختلف سمكها من متر الى ١٤٠ مترا وسرعة اختراق المياه لهذه الطبقة من الرمل فى هذه المرشحات تختلف من ١٠٠ متر الى ١٢٠ مترا بدلا من ثلاثة امتار فى مرشحات الرمل البطيئة وهذا النوع من المرشحات تصحبه عادة احواض رسوب كبيرة وتبسمعمل فيها الشبه كمروم حتى تقلل بقدر الامكان وصول المواد الصلبة والمعلقة الى المرشحات وفضلا عن ذلك فان هذه المرشحات تغسل مرة أو مرتين فى اليوم حسب الحاجة بواسطة ذراع افقى موضوع فوق الاسطوانة ومدلاة بمحنازير حديدية فائصة فى الرمل فبادارة هذه الذراع بواسطة قوة ميكانيكية وبكبس المياه من اسفل لا على فى المرشحات يغسل الرمل جيداً فى مدة لا تزيد عن عشرة دقائق وهذا بخلاف غسل مرشحات الرمل البطيئة فان كل غسلة تستغرق يومين على الاقل « انظر شكل رقم ٧ مرشح » جول



ووجود منظمان للمياه الداخلة والمياه الخارجة فتضبط ميكانيكيا علو المياه *Head* وكذا سرعة الترشيح *Filtering Velocity* وهذه المرشحات تستعمل بالقاهرة والاسكندرية والسويس وبور سعيد والزقازيق وغيرها من مدن القطر المصرى وهذه الطريقة أقل نفقة من سابقتها الى هنا تكلمت عن المرشحات والترشيح بقى ان انكلم عن الخزانات النظيفة باختصار وهى الحلقة الاخيرة فى الترشيح

الخزانات النظيفة

وبعد ترشيح المياه مخزن المياه قبل توزيعها فى خزانات صماء تماما لا تسمح لمياه الرشح أو الصرف باخراقها وذلك بتبطينها بالخيش المقطرن أو بطلائها بطبقة من البياض الاسمنتى مضافا اليه شئ من البىدلو أو السيكما وزيادة عن ذلك تبنى تحت سطح الارض لزيادة الوقاية وتغطى عاده بطبقة من الرمل أو التراب لعدم نفوذ اشعة الضوء أو الحرارة اليها مما يساعد على نمو الميكروبات وتكرين الحشائش الطفيلية التى ربما تكون سببا فى تغير طعم الماء بعد ترشيحه أو تغير رائحته وكذا يجب عدم ضغط المياه للخزانات النظيفة فى سكوت ويستحسن ان تكون تصميمها مثل حواض الرسوب ولكنها مغطاة ويراعى فى ذلك تهويتها على الدوام

قد أوضح الدكتور هاوستون فى تقريره الاول عن المياه سنة ١٩٠٨ بعد عمل تجارب عديدة انه لقح كمية من مياه نهر التاميز بميكروب التيفود والكوليرا وأضاف اليها شيئا من البىتون مما يساعد على تكاثر الميكروبات ثم حفظها بعد ذلك فى زجاجات مقفلة ووضعت

في جهة مظلمة فوجد ان الميكروب بعد مضي اسبوع فقد قوة التوليد والتكاثر ووجد بعد اسبوعين ان من ٨٠ الى ٩٠ ٪ من هذه الميكروبات ماتت وفي نهاية الاسبوع الثالث لم يبق الا النادر اى واحد في المليون فمن ذلك نستنتج ان الخزانات النظيفة ليست وظيفتها مقصورة على تخزين المياه فيها لمدة بضع ساعات ولكن لحوائث أى ميكروب يفت من الترشيح ومن رأى انه يجب ان يبالغ في المحافظة على المياه المرشحة فقد اتفقت الآراء اخيراً في ان قابلية المياه المرشحة لاجتذاب الميكروبات تزيد عما كانت غير مرشحة وفي هذه الحالة يجب الا تعرض للنور ابداً بعد ترشيحها الا بخروجها فقط من حنفيات المنازل والشروط التي يجب ان تتوفر في مياه الشرب كما وضعها جمعية

مهندسي البلديات بلندن *Institute of Municipal and County Engineers*

لتكون اساساً في فحص عينات المياه الصالحة للشرب في إنجلترا وهي

١ النقاوة ٢ صفاء اللون ٣ خلوها من الرواسب ٤ لذينة الطعم

٥ لا رائحة بها ٦ نديب الصابون ٧ مهواة بحيث تحتوى على ٢ سم

من الاكسجين في اللتر الماء ١٠٣ سم من ثاني اكسيد الكربون

تعقيم المياه فضلاً عن ان المرشحات الحديثة تقصى تقريباً على

جميع الميكروبات الموجودة بمياه الشرب فكر اخيراً في تعقيمها حتى

يؤمن شر الميكروبات الضارة التي قد نقلت من المرشحات متبعة

في ذلك احدى الطرق الاتية

الطريقة الاولى قد تبين من زمن ان مادة الجير تفتك بالميكروبات

ففكر الدكتور هاوستون في استعمال هذه المادة لتعقيم المياه نظراً لقلة

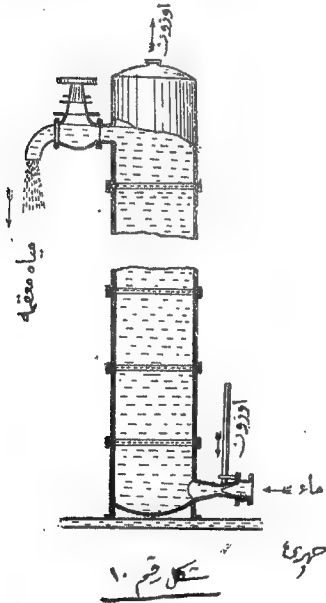
تمنيتها وسهولة الحصول عليها وقد ابان في استعمال الجير للمياه سواء كانت عسرة أو يسرة مفيد فاذا أضيف الى المياه العسرة قتل من عسرها واذا أضيف الى المياه اليسرة اكسبها بعض العمر المستحسن كما ذكرت من قبل وبذا يضاف الجير الى المياه اليسرة بنسبة مختلف من $\frac{1}{1000}$ الى $\frac{1}{2000}$ واذا كانت المياه يسرة جداً فيكفى

بإضافة $\frac{1}{1000}$ من الجير فقط واما في المياه العسرة التي تحتوى على بايكاربونات الجير فتستعمل كمية اكبر مما ذكر لان الجير المضاف يستعمل أولاً لترسيب البايكاربونات فقط أو بمعنى آخر لحو العسر المؤقت للمياه وما زاد على ذلك يستعمل كعقم للمياه ويمكن ان يقال ان كل درجة من عسر المياه تحتاج الى ١٧ رطلا من الجير لكل ١٠٠ م^٣ ولكن العيب الوحيد في هذه الطريقة هي وجود بقايا الجير في المياه وذلك لزيادة الجرعة المضافة وقد اهتمدى الى طريقة سهلة لتلافيها بمرور هذه المياه على اعتاب منبسطة لمتص شيئاً من الهواء الذى ما فيه من ثاني اكسيد الكربون يؤثر على الجير لانه يولوى ويحواله الى طباشير فيرسب ويتكلف هذه الطريقة لتعقيم مايو جالون أو ٤٥٤٥ متراً مكعباً من ماء الشرب ثلاثة قروش فقط

طريقة للحكم على كمية الجير المضافة قليلة أو كافية أو كثيرة عن الحاجة وهي ان يؤخذ مقدار بسيط من المياه في اناء ابيض منرطح ثم يضاف اليه بضع قطرات من نترات الفضة فاذا اسمر لون المياه كان دليلاً على زيادة جرعته واذا ضرب اللون الى الصفار فتكون نسبة

الجير المخلوط حسنة واما اذا لم يظهر على الماء أى تأثير فى لونه فدليل على ان كمية الجير المضاف قليلة

الطريقة الثانية وهى التعقيم بواسطة الاوزون وهو من مركبات الاكسجين « انظر شكل ١٠ » وهى عبارة عن أن الماء (والاوزون يشتركان وبدخلان فى انبوبة اسفل الاسطوانة (ب) المطالة بالصينى



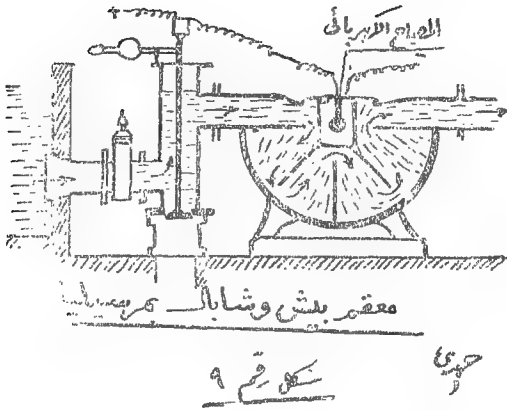
من الداخل فيصافان فى طريقهما الواح من الطبخ المسمى بالسوليد (ح) مخزمة تخربا دقيقا جدا فتضطر حبيبات الماء بالانفصال فيجد الاوزون فرصة للاتحاد معها فيذوب فيها ويرتفع الى الواح العليا الى ان يصل الى المخرج (د) وما تبقى من الاوزون بهيئة غاز بغير مزج يخرج من الفتحة (ك) ليستعمل ثانيا وتوضع الاسطوانات بشكل بطارية على التوالي

(In Series) وشروط هذه الحالة ان تمتص المياه في الاسطوانة الاولى ٩٤ ٪ من غاز الازون وفي الثانية ٩١ ٪ منه .

وتعقيم المياه بهذه الطريقة يستهلك المتر المكعب في تعقيقه ٣٥٠ وات في المتوسط أى قرش صاغ وتكاليف الالات اللازمة تبلغ ٨٠٠ جنيهها وهناك الات صغيرة تستعمل في المنازل لا تساوى اكثر من عشرة جنيهات

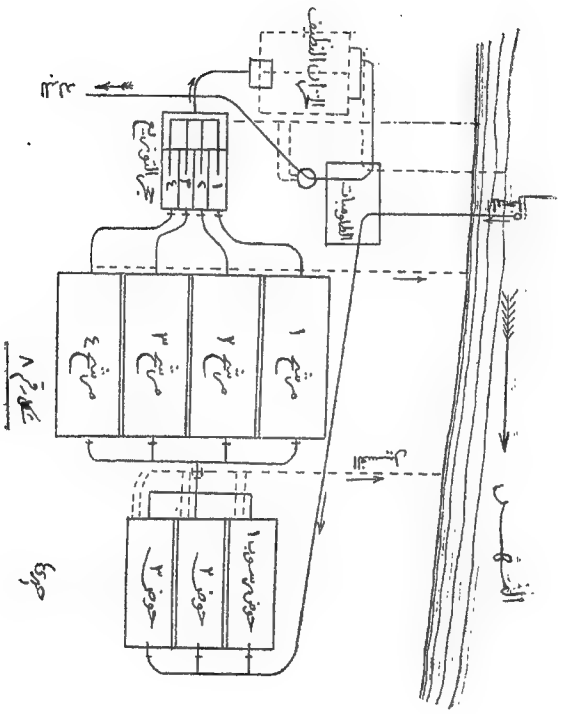
الطريقة الثالثة وهى التعقيم بواسطة الاشعة البنفسجية الساطعة *Ultra Violet Rays* والذي اكتشف تأثيرها على الميكروبات المسمى *Roux* (مدبر معهد باستور فى سنة ١٩٠٩ والطريقة هى ان يمر الماء المراد تعقيقه بهذه الاشعة المنبعثة من مصباح زئبقى بواسطة منافذ من الكوارتز *Quartz* ويكون الماء على مسافة قريبة ويكون تحت تأثير الاشعة لمدة كافية حتى تتمكن من قتل الميكروبات الضارة » والشكل رقم ٩ يبين طريقة استعمال هذا المصباح بان جعل الماء يمر به ثلاث مرات بواسطة الواح عرضية *Baffle plates* وهذه الطريقة اقتصادية جدا وان المصباح الزئبقى يحتاج الى ٣ امبير بضغط ٢٢٠ فولت ويعيش بضع آلاف من الساعات واذا حصل للمصباح طارىء اطفأه يرتفع الصمام بواسطة تيار كهربائى الى اعلا ويسد المدخل الذى تدخل منه الماء وفى الوقت نفسه يندق ناقوس لتنبيه العمال وهذه الطريقة تتكلف ١٢٠ وات لكل ٥٠ مترا مكعبا أى

ثلاثة مليات ونصف



ويوجد طريقة رابعة لتعقيم الماء بواسطة الكلورين وسأتكلم عنها في كلمتي الآتية عن شرح الاحواض الجديدة بمصلحة مياه الجزيرة لان هذه الطريقة استحضرت ادواتها من أوروبا ومنتظر تركيبها

وهاك رسم كروكي يبين مواقع اجزاء اعمال المياه لبلد بوجه التقريب بالنسبة لبعضها انظر «شكل رقم ٨» مع العلم ان لكل بلد احوالا خاصة من جهة موقعها سواء كانت بقرب النهر أو بعيدة عنه وهل توزع المياه بواسطة مضخات أو بفعل الجاذبية فقط وهنا يلعب مهندس المياه دوره وتظهر حذاقته في الاقتصاد في قلة المباني أو قلة الآلات أو طول المواسير والمعول على ذلك في طول الاختيار والدرس



ولما كان الماء اكبر وسيلة تنتقل الامراض بواسطتها اهتمت كتبه
من البلديات بأوروبا وأمريكا بمسألة المياه والنظر في تحسينها. محافظة
على الارواح وصحة السكان وقد سررت اذ طالعت مجرودة لاهرام
خير اهتمام رجال حكومتنا السنية بأمر النظر وفحص المسائل المتعلقة
بمياه الشرب بمدن القطر عامة وتأليف لجنة من بعض العلماء وكبار
المهندسين المفكرين بالقيام باعباء هذه المأمورية واملنا كبير في تحسين
الحالة كمال الله اعمالها بالنجاح وموعدنا للكلمة الاتية قريب وختاماً،
اكرر شكرى لحضراتكم على جلدكم وجميل اصغائكم

احمد محمد حمدى

مهندس بالتنظيم



مجلس الجمعية

جلسة ١٨ أبريل سنة ١٩٢٥

بذار المجمع العلمى بمحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر برئاسة
سماعة محمود سامى باشا رئيس الجمعية :

قرر المجلس قبول حضرة احمد افندى العننى مهندس التنظيم
بصفة طالب .

قرر المجلس اعتماد لائحة الجوائز الفنية السنوية للجمعية حسب
النص الآتى :

« الجوائز »

بند ١ :: تعلن الجمعية فى اول ديسمبر من كل عام عن جوائز فى
كل او بعض الفروع الهندسية الآتية :

(١) الهندسة المدنية وتشمل علوم الرى والطرق والكبارى
والمجارى وتنظيم المدن والسكك الحديدية وغير ذلك

(٢) العمارة : وتشمل كل ما يتعلق بالمباني من تصميم وانشاء
وزخرفة واعمال صحية وغير ذلك .

(٣) الميكانيكا والكهرباء .

« شروط الدخول. »

بند ٢ : يقبل للتقدم لنوال هذه الجوائز كل عضو من أعضاء الجمعية بجميع درجاتهم يكون قد سدد جميع اشتراكاته

« لجنة التحكيم »

بند ٣ : يعين مجلس الجمعية لجنة لشقير مستحقى الجوائز

« الجوائز »

بند ٤ : تخصص الجمعية جائزين لكل فرع من الفروع المذكورة :
(الاولى) مدالية ذهبية وعشرة جنيهات (والثانية) مدالية فضية
وخمسة جنيهات ، ولا تعطى هذه الجوائز الا للمستحقين فاذا ظهر
للجنة ان كل المشروعات التى قدمت لا تستحق جائزة منعتها .

« عرض المشروعات »

بند ٥ : تعرض الجمعية المشروعات المقدمة بعد ظهور قرار اللجنة
للجمهور مدة خمسة عشر يوما .



جلسة ٢٦ أبريل سنة ١٩٢٥ العامة

بفندق ميناء هاوس برئاسة سعادة محمود سامى باشا رئيس الجمعية
بعد زيارة الآثار يرفقة المستر رور وتناول طعام الغداء أجلت
الجلسة ليوم ١٥ مايو سنة ١٩٢٥ , لعدم وجود العدد الكافي لاعتماد
تقرير مجلس الجمعية ومشروع الميزانية
أعلن قبول حضرة احمد افندى العفيفى المهندس بالتنظيم بصفتة
طالب .

العمارة العربية بمصر

في عهد دولة المماليك البحرية .

المماليك رقيق، مما كان يباع بأسواق الشركس ومنجوليا والفوقاز. كانوا يجلبون الى مصر ليباعوا لكبرائها الذين يدربونهم على القتال ويتخذونهم حرسا لهم .

على ان عادة اتخاذ المماليك حراسا اما نشأت في بغداد على عهد الخلفاء العباسيين الذين جعلوهم مادة لجيوشهم ليناهضوا بهم الجيوش العربية فاستفحل امرهم وقتئذ الى ان صاروا اصحاب الامر والنهي في بيوت الملك يشعلون نيران الفتنة والفلاقل حتى عجلوا اجل خلافة العباسيين والحقوا بها خلافة الفاطميين . وما لبثت مصر والشام ان اتفقتا حاكما هو صلاح الدين يوسف بن أيوب الذي كان أول حاكم على مصر تلقب بلقب سلطان . وهو رأس الدولة الايوبية

نحى الايوبيون - وكانوا غرباء في البلاد - نحو العباسيين فاحتاجوا الى الاعتزاز بهؤلاء المماليك الذين كانوا يتدققون على مصر لما كان يذاع عن ثروتها الكبيرة التي يمكن الحصول عليها بأقل جهد .

أسكن امراء الايوبيين ممالكهم من الترك والمنгол في جزيرة الروضة ليكونوا بعيدين عن المدينة ، ولذا سموا بالمماليك البحرية أو التركمان .

غزا لويس ملك فرنسا أرض مصر في عهد توران شاه الالبوني . فأُسره المصريون وسجنوه ولكن توران شاه أطلق سراحه . فأنار هذا العمل الانساني حقد المماليك على سيدهم قتلوه وقبضوا على زمام الامور ثم أسسوا دولة حكمت مصر من سنة ٦٤٨ هـ الى سنة ٧٩٢ هـ (١٢٦٠ م — ١٣٨٢ م) وبعض عمارات هؤلاء القوم هي موضوع محاضرتي اليوم .

أما المماليك الآخرون ، فذهبوا حكموا مصر من سنة ٧٨٤ هـ الى سنة ٩٢٢ هـ (١٣٨٢ م — ١٥١٧ م) فانهم جلبوا الى البلاد وسموا البرجية نسبة الى الابراج التي كانوا يقطنونها في القلعة او في ارجاء المدينة . ومعظمهم ينسب الى الجنس الشركسي .

ليس لدينا ما نستدل منه على عادات المماليك وحياتهم المنزلية الا مصادر قليلة ضعيفة فلم يعرف عنهم اكثر من اسم ملكة من زوجاتهم . أو جارية من جواربهم على انهم في حياتهم السياسية قد تفردوا بابتعادهم وترفعهم عن الوطنيين وعن انقسامهم الى احزاب وشيع لكل حزب منها زعيم .

وكثيرا ما كان النزاع الذي يقع بين الاحزاب المختلفة سببا في تعطيل ادارة الحكومة ، ولكنه في الوقت نفسه ولد في المماليك روحا مستقلا اظهروا به الشجاعة وشدة البأس تخافهم الناس .

ومما يجب ذكره ان كثيرا من هؤلاء المماليك كان يتسال قسما وافرآ من التعليم فكانوا يربون في مدارس الحرب ومعاهد السلم . واليهم

يرجع الفضل في بناء أكثر الآثار الجميلة في امبراطوريتهم العظيمة التي كثيرا ما شملت سوريا وفلسطين ومصر .

وقد لاحظ جميع الذين كتبوا عن عصر المماليك انه - رغما عن الدسائس المستمرة والعصيان واشتداد الحروب في هذه الاقطار الثلاثة - فان سلاطينهم وامراءهم الاقوياء عاشوا عيشة المجد وأحاطوا أنفسهم بكل انواع النفائس الفنية التي يمكن اقتناؤها في قطر كصر اشهر وقبها بالمهارة في الصنائع والحرف .

ان تقدم الفنون موقوف الى مدى عظيم على ذوق الطبقة الحاكمة ، وان القائمة الطويلة الشاملة لبنائاتهم الجميلة المزودة بكل ما يمكن ان يتصوره العقل من حفر الاخشاب وتطعيمها - وشغل الفسيفساء - *Mosaic* وتكفيت المادان *inlaid Metal* وتلوين الزجاج . كلها أدلة ناطقة على كذب ادعاء « جايت *Gayet* » بان المماليك حتى وهم امراء وسلاطين كانت ارواحهم ارواح أرقاء وان الفنون التي نسبت اليهم لم تكن سوى وسيلة من وسائل اشهار سلطنتهم واسطة لظهار بزخمتهم المفرطة .

وبدعي ان « جايت » لم يدع هذه الدعوى الا ليؤيد زعمه بان كل عمل من اعمال الفنون الاسلامية راجع الى نبوغ اتقنانين من اهل مصر الوطنيين . ولكن رغما من ان جامعي ابن طولون ، والاقرع (شكل ١) وأسوار المدينة ، وابواب النصر والفتوح (شكل ٢) وزويله

وغيرها من العماير الكثيرة المنتشرة في العاصمة وفي اماكن أخرى .
تجلى فيها أنواع المؤثرات الخارجية التي امتزجت بعضها ببعض في هذا
المضمار الفني العظيم ، فان في عصر المماليك الزاهر كانت مساجد القاهرة
ومساجد غيرها تبدو عليها مسحة الطرز النورما ندييه والبيزنطية والفارسية
والتركستانية والهندية ممزجة بالصناعات القبطية والاسلامية التي
سادت عدة قرون متوالية .

إن تاريخ هذا العهد المربع انما هو سجل شامل للحروب الخارجية
والكفاح الداخلي وراقدة الدماء وفيه تبوأ عرش مصر حوالى الستين
سلطانا . ومع ذلك فان القاهرة كانت في خلاله أهم مدن الامبراطورية .
وان كثرة عدد اسماء آئارها الشهيرة جعلتها تتفوق على نظائرها في حلب
ودمشق والقدس وغيرها من أمهات المدن . وفوق هذا وذاك فقد
كانت بنايات هذه العاصمة تتم برقة وتهذيب في الانواق يؤثر في
نفس كل سائح يبلغ القاهرة عقب نحوال عمارى في المدن السورية .

يرى البعض ان الامام بالتاريخ العام لذلك العهد لا يهم طلاب
فن العمارة . ولكننا نراه لازما لاعتبارات ثلاثة : —
(أولا) « النظام الاقطاعى *Feudal System* » الذى كوّن منه
المماليك الحمله (ثانيا) حالة المعيشة في القاهرة وغيرها خلال هذه
السنوات المضطربة (ثالثا) حياة نحو الاثنا عشر حاكما الذين تنسب

اليهم إقامة الجانب الآخر من عمار القاهرة لأن هذه عوامل أثرت في مجموعة العمارة الإسلامية التي سنأتى على وصف قطرة منها في هذه المحاضرة .

ان وظائف المماليك في القصور السلطانية تنمى عنها أسماء بعض المساجد التي شادها أعظم الأمراء الذين شغلوا مناصب عالية في الحكومة . فمثلا : - بيهرس الجاشنكير - منشىء الخانقاه المعروفة الى اليوم باسمه تجاه درب الاصفر بخط الجمالية - كانت وظيفته اختيار الطعام ونذوقه قبل ان يأكل السلطان منه . وكلمة جاشنكير هي تحريف كلمة شاشينجير التركية والتي منها وظيفة الشيشنجى المتداولة بيننا . كذلك بونس الدودار صاحب المسجد الموجود بخان بونس فوظيفته تقرب من وظيفة سكرتير الملك الخاص . ومسجد أمير اخور الكائن بميدان المنشية تجاه جامع الرفاعى فان وظيفة صاحبه كانت نظارة الأسطبلات . ومدرسة جمال الدين الاستادار بالجمالية كانت وظيفة صاحبها تعادل وظيفة ناظر السراى وهكذا .

كان أكثر السلاطين وامراءهم محبا للالعاب الرياضية وكل نواع الترويح عن النفس ولكن بجانب هذا كانت لهم عناية بالفنون واخذت على إقامة البنايات وخصوصا الدينية منها

وقد يتأتى احيانا العنور على اسم « المعمار Architect » في كتب تاريخ ذلك العهد التي تروى بأن بين الممارين الذين اشتغلوا في القاهرة من كانوا انرا كما أوتار الاصل . كذلك قصص احمد المؤرخين كيقه .

: كان المعمار يخطط العمارة فقال :

« اذا أراد احد تشييد قصر أو بيت أو أية بناية اخرى فانه »
 « يطلب معمارا . هذا المعمار يزور الموقع ثم يفكر في طريقة وضع »
 « اجزاء العمارة المطلوبة منه عليه . وكيفية ترتيب هذه الاجزاء »
 « بحيث تطابق التعليمات التى تلقاها من المالك ، بعد ذلك يشرع فى »
 « تناول هذه الاجزاء كل بدوره حتى يتأتى الانتفاع به عقب الفراغ »
 « من العمل فيه مباشرة بدون انتظار فهو بقية الاجزاء الاخرى »
 « بحيث لا يضر ذلك بشىء من المشروع الكلى ولا يفقد جزء من »
 « الارض او حذف شىء مما عمل أو تعديله »

ثم قال فى موضع آخر

« يستعين المعمار على تخطيط الجدران والحواجز ومحيط الموقع »
 « برش الجير طبقا لتعليمات المالك ثم يبدء العمل بعد ذلك »
 ولكن جاءت سخر من هذا القول وجاهر باستحاله اقامة بنايات
 الممالك الفخمة الا بعد عمل رسوم تفصيلية دقيقة عنها وذلك قبل
 الشروع فى بنائها . وليس هذا وحده بل لا بد وان يكون المعمار
 عالما بفن الهندسة التى تفوق العقل العربى فيها . ومن هذا يتبين ان
 معمار الممالك . قبطيا كان او بيزانطيا أو فارسيا لا بد وأن يكون
 رياضيا عظيما . اهـ

ان العملاء الذين عاملهم مثل هذا المعمار مدة جيل ونصف جيل
 يبالغون نحو الستين سلطانا عدا من تبعهم من الامراء . وبين هؤلاء

وهؤلاء اربعة سلاطين نالوا بجدارة واستحقاق لقب سلاطين البناء العظام ، وسطر لهم تاريخ العمارة هذا اللقب بحروف بارزة قوامها خالص الذهب ، وكان آخر هؤلاء الاربعة شاب لا بد وأن يكون بناء مسجده العظيم راجع الى علو همة امرائه

في سنة ٦٤٨ هـ وسنة ١٢٥٠ م تبوأ عرش مصر سيدة هي الملكة شجرة الدر التي أطاق في عهدها سراح سنت لويس ملك فرنسا وملكها من دمياط بعد ما دفعا فدية هائلة للمصريين المنتصرين وكان هذا النصر ثمرة نبوغ اجدادنا المهندسين فهم الذين اطلقوا الميا. خلف جيش لويس وأقاموا الكبارى على فرع دمياط عند فارسكور فقطعوا خط الرجعة على الجيش والاسطول ومنعوا اتصاله بدمياط التي كانت مركز امداده وتموينه.

حكمت شجرة الدر مصر وسوريا نحو سبع سنين تزوجت في ختامها بزوج ثان جلب عليها الموت مسمومة . ماتت ولكنها تركت آثارا عمارية . منها القبة التي شادتها فوق تربة زوجها الاول الملك الصالح نجم الدين الايوبي ولا تزال باقية الى الآن تجاه مارستان قلاوون بالنجاسين ، ومنها القبة التي اقامتها لنفسها بشارع السيدة نفيسة وبالقرب من جامع ابن طولون العظيم .

نعود الى سلاطين البناء الاربعة العظام فنقول : —
كان اول هؤلاء المماليك هو السلطان الظاهر ركن الدنيا والدين

بيبرس البندقدارى الصالحى المعروف اليوم باسم الظاهر أو « بيبرس . فقط » او بيبرس الاول واليه ينسب احد أحياء العاصمة المعروف « بحى الظاهر » الآن ، كان موطن اجداد هذا البطل العظيم بالقرب من جبال الاورال . وكان فى حروب مستمرة مع المغول الذين بلغوا فى وقت ما ضواحي مدينة غزه . ثم مع الصليبيين الذين تسلقوا شواطئ فلسطين ، ومع القبائل السودانية . وفى أوج مجده امتدت امبراطوريته الى ما وراء حدود مصر وسوريا وبلاد العرب . حكم من سنة ٦٥٨ هـ الى سنة ٦٧٦ هـ فجعل القاهرة اكثر من ان تكون عاصمة امبراطورية اسلاميه بان نصب خليفة عباسيا أقام بالقاعة كأمير للمؤمنين . ثم عقد معاهدات مع حكام صقليه واسبانيا ويزنطيوم وغيرهم من حكام الشرق القادرين . وهذا هو السر فى رؤيا تأثير هذه الممالك المختلفة ظاهراً فى عمارته . ففى القاهرة لا تزال له بقية مدرسة انشأها سنة ٦٧٦ هـ بجوار تربة الصالح نجم الدين الابوبى السابقة الذكر وفى حى الظاهر بقايا مسجده الجامع العظيم . كذلك بنى فى شمال القاهرة قناطر أبو المنجا وكلهم تعرفونها وبنى قنطرة مثلها بالقرب من محطة الد على خط القنطرة - فلسطين . وعمل اعمالاً أخرى سنذكرها فيما بعد

وفى عهده بنى مدفن مصطفى باشا حاكم اليمن الكائن بشارع القادريه ، وكذلك مساجد أخرى بناها فى حلب وبصره ودهشق وسوريا وآخر بالرملة فى فلسطين . وقد اصاحبت منارته بأيدي

عمال مصر بين سنة ١٩٢٣

بعد مضي سنتين على وفاة بيبرس مسموماً تسلم السلطان قلاوون العرش . واحتفظ به الى ان مات حتف انفه . أى مات موتاً طبيعياً سنة ٦٨٩ وكان عهد حكمه شديداً بعهد بيبرس فداوم على الحرب فى بلاد النوبة وفى فلسطين وعلى الخصوص ضد المغول . وانشأ فى القاهرة مدرسة ومسجداً ومارستاناً كونت مع بعضها مجموعة من ابدع المجموعات المعمارية فى القاهرة كلها . أما خارج القاهرة فلم تعرف له بنايات مهمة ، قام بانشائها

وقد حدث عقب وفاته نزاع على العرش غير انه فى سنة ٦٩٣ هـ وسنة ١٢٩٣ م صار الملك الناصر ناصر الدين محمد سلطاناً وهو فى سن التاسعة ، واحتفظ بهذا اللقب الى ان مات سنة ٧٤٢ هـ وسنة ١٣٤١ هـ وقد قضى مدة حكمه الطويلة فى حرب مع المغول الذين احتلوا دمشق سنة ٧٠٠ هـ لبضعة شهور ثم اجلوا عنها بعد ما خربوا كثيراً من العمارات الجميلة التى شادها نور الدين الشهيد . ولكن الحروب الداخلية - لا الخارجية - هى التى امتاز بها حكمه فقد تبوأ عرشه مرتين ولاجل قصير اميران جشعان اولهما لاشين الذى قتل وتانىهما بيبرس الجاشنكير الذى مات جوعاً : والاول اشتهر باصلاح جامع ابن طولون أما الثانى فانشأ خاقاه تجاه الدرب الاصفر ومجوار مدرسة الجمالية الاميرية . ومع ما نخل حكم الناصر محمد من اضطراب واضطهاد وحدوث زلازل فان نجمه كان عالياً فى الخارج وعهد عهده رخاء فى الداخل (١)

ان الامثلة العمارية التى شيدت فى عهده ولا تزال باقية الى اليوم عديدة جداً . نذكر منها المسجدين اللذين بناهما هو نفسه ، احدهما داخل القلعة والاخر بالنحاسين بجوار قبة أبيه ثم باب حمام الامير بشتاك بسوق السلاح ، والفناطر التى كانت تنقل المياه من فم الخليج الى القامة ومسجد الماردانى وقصر الاميرين بشتاك ويشبك ومساجد الشيخ زين الدين يوسف والامير سلالر وسنجر الجولى واحمد المهندار والماس وقوصون وغيرها . أما خارج القاهرة ، أى فى الشام وفلسطين فهناك باب القطنين بالقدس وبعض موازين الحرم القدسى الشريف . ثم مئذنة جامع الرملة ومساجد أخرى فى حماء وحلب وحبرون وطرابلس . وقد فأننى ان اذكر المسجد الازرق - مسجد ابي سقر - أو ابراهيم أغا مستحفظان اليوم الكائن بالتبانة . هذا وانى آسف لعدم امكاني تقديم خريطة لمدينة القاهرة تبين مواقع هذه الآثار النفيسة لضيق الوقت ولكنى على كل حال موجودة بمصلحة المساحة ويحسن ان يكون لدى الجمعية عددا منها .

وفى سنة ١٧٤٨ هـ أو سنة ١٣٤٧ م ظهر السلطان حسن الذى اعتلى العرش حتى سنة ١٧٩٣ هـ (سنة ١٣٩١ م) واسمه يقرن بمسجد (مدرسة) من أجمل واكبر مساجد القاهرة . بل انهم مدارس الدنيا على رأى بعضهم ولكن يصعب جدا أن نعتقد بأن هذه البناية العجيبة كان العامل المؤثر فى بداعتها شخصية ذلك السلطان الفقيرة . بل الاولى ان ينسب الفضل فيها الى مجهودات امرائه الذين انشأ

بعضهم لأنفسهم من المساجد نذكر منها الأميرين شيخوخ وسرغتمش
بالصلبية . ومن سنة ٧٦٣ هـ الى سنة ٧٨٤ هـ . وهي ختام حكم دولة
المماليك التركمان . لم يبن السلاطين ولا أحرأؤهم بنايات ذات اهمية
إذا استثنى مسجد (مدرسة) السلطان شعبان ومستجد (مدرسة)
الأمير الجاى اليوسفى بسوق السلاح .

ومضى أريد فحص البنايات الشهيرة المتعددة التى بنيت خلال المائة
وخمسين عاما فحفا مفصلا وجب قسمتها الى اربع مجموعات رئيسية
تحت اسماء بيمرس ، وقلاوون ، والناصر ، والسلطان حسن بحيث
مدخل فى هذا القسم الاخير المساجد التى بنيت قبل حكم ذلك السلطان
بإسبع سنوات وبعده بعشرين عاما .

لا شك ان أهم ما فى المجموعة الاولى هو المسجد الجامع الذى
بنى خارج سور القاهرة (بظاهر) ولكن منظره الشبيه بالحصن .
وحرمانه من القباب والمآذن يحير الناظر اليه . ولا يمكن ان يوجد عنده
شعور كالذى يتوقعه من النظر الى مسجد يل ولم يكن احدا يحسب
من عشر سنوات مضت ان هذا بناء دينى بعد ما يعرف عنه انه كان
مخبزاً ومخبزنا للحوم المقددة ويرى غريات اللورى القدرة محتازة بواباته
الجميلة يوميا . أما استعماله مخبزا فالفضل فيه راجع الى حملة نابليون
على مصر وأما ما قبل ذلك فقد كان سوقا للرفيق . واليوم صار
منزها تؤمه كل الطبقات من جميع الاجناس بعد ما تجرد من عقوده
وسقوفه وأعمدته ومئارته التى كانت فوق بابه الغربى (شكل ٤) وقتيه

التي تمثلو المقصورة امام المحراب وشبابيكه المشبكة الزخرفت باشكال .
تدل بقااياها على الابداع في الاتقان .

بنى هذا الجامع سنة ٦٦٥ هـ على نسق جامعى الحاكم وابن طولون .
من الداخلى وهو مربع الشكل تقريبا طول ضلعه نحو ١١٠ أمتار .
بنيت وجهاته الاربع من الحجر المنحوت بخلاف سابقه من المساجد .
الجامعة الكبرى فكلمها مبنية بالاجر . وهذه الوجهات ذات ارتفاع .
يقرب من ارتفاع جامع الحاكم ولكنها كانت متوجة بشرفات مسننة .
كالتى ترى حول صحن الجامع الازهر جى برسمها من العراق . غير .
ان زخارف الوجهات ومصنعتها تبدو عليها الروح الصليبية وتزداد .
هذه الروح وضوحا فى « القبوات المصلبة *groined vaults* » الثلاث .
التي تغطى مداخله الثلاثة . بخلاف الصقف الفائرة التي تكتنف هذه .
البوابات فانها تشبه نظائرها بوجهة الجامع الاقمر الذى بنى فى العهد .
الفاطمى سنة ٥١٩ هـ . أما اقتباس الاساليب الصليبية فى الزخارف .
والقبوات فسببه على ما أرجح ان بيرس حارب الصليبيين قبل انشاء .
جامعه نحو ثلاث سنوات واستخلص منهم مدينة يافا فهدم اسوارها .
وحصونها وأخذ من انقاضها ما لزم المسجد من اخشاب للسقف .
ورغام للقبوة والاعمدة . وهنا منحت له فرصة مشاهدة البنايات .
الصليبية فانطبع فى ذهنه كل ما أعجبه منها ، وتنبى تفصيل البناء .
وضبط زوايا الاحجار وصنع الزخارف بأن العمال الذين استخدموا .
فيه كانوا من قطر اشتهر بالبناء الحجرى كسوريا وآسيا الصغرى .

كذلك وغلب في بناء القبة التي امام المحراب بقدر قبة الامام
 المشافى فسمي له ما اراد ولكنها امتازت عن نظائرها في الجوامع
 والمساجد الاخرى بانها حملت على حجرة مربعة الشكل بدل حملها
 على دعائم او اعمدة. ويخيل اليانا أن هذه الحجرة حلت محل المتصورة
 التي ابتدعها معاوية بن أبى سفيان حرصا على خيائه بما رآه من
 حوادث الاغتيال التي اصابته اقرانه في اوقات الصلاة . وتبع
 العباسيون معاوية في انشاء المقاصير ومن ثم شاع استئصالها في جميع
 الاقطار والامصار .

وقد تفرد هذا الجامع عن المساجد السابقة عليه بادخال طريقة
 تلوين البناء بمداميك من الحجر الاحمر والابيض على التوالي ولم تكن
 هذه الميزة معروفة من قبل في المساجد ولكنها صارت بعد بناء هذا
 الجامع مظهرا من مظاهر العمارة الاسلامية . ولا شك ان اقتباس
 هذه العادة انما جاء عن طريق العمارة البيزنطية حيث ترى عدة
 مداميك من الطوب يتلوها مدماك من البطينج وهكذا على التوالي .
 نوبيا سور قصر الشمع مثال حي على ذلك .

وهناك ميزة عمارية اخرى هي الابراج الاربعة القائمة فوق نواحي
 الجامع الاربعة ثم الدعائم القائمة خارج وجهتيه البحرية والقبليّة لمقاومة
 الدفع الافقي لعقود حبال الطارات .

ولقد كان هذا المسجد هو المسجد الجامع الاكبر الوحيد الذي بنى
 في عهد دولة المماليك البحرية ولم يبن بعده إلا مسجدا جامعا واحدا

يندج هذا الجامع انعود الى بنايات بيرس الاخرى فترى المدرسة الظاهرية الملاصقة لتربة الصالح نجم الدين ابوب وأمام مارستان قلاوون بالبحاسين . هذه المدرسة التي بنيت سنة ٦٦٢ هـ . قد اندثرت تقريبا . عند ما فتح الشارع الجديد شارع بيت القاضي . وصار موضع جزء منها اليوم حانوتا لبيع الفحوم . ولم يبق منها الا بعض توافذ شبابيك . نعلوها « عتبات *lintels* » حجرية ذات نقوش بديمة تتضمن رسم سبيع وهو الشارة السلطانية التي اختارها الظاهر بيرس لنفسه . وقد عثرنا في العام الماضي على درفتين من درف هذه الشبابيك مدفونتين في التربة فاذا هي تدل على صناعة دقيقة واشكال هندسية جميلة يزيد بها تطعيم السن والابنوس جمالا

أما القنطرتان اللتان بقيتا من ذلك العهد فهما قنطرة أبو المنجا . وهذه بنيت سنة ٦٦٥-٦٦٦ والقنطرة الكائنة على بعد ميلين شمال اللذ . وتلك بنيت سنة ٦٧٢ وعلى كليهما رسم النمر الارقم *Leopard* وهي شارة بيرس ايضا . وهاتان القنطرتان بنيتا بالحجر « بمقود مدببة *pointed arches* » حادة دلالة على التأثر بالاشكال الصليبية . وقد اصبحت لجنة حفظ الآثار العربية القنطرة الاولى سنة ١٩٠٣-١٩٠٤ . وأما في دمشق فان الجانب الاكبر من قلعتها كان من عمل الظاهر بيرس الذي عمر كذلك الحرم النبوي وقبة الصخرة بالقدس . وقنادير شرامنت بالجيزة وسو الاسكندرية ومنار رشيد وردم في بحر دمياط وحفر بحر اشمون طناب وجدد الجامع الازهر وبني قناطر

السباع التي كانت قائمة على الخليج امام المشهد الزينبي وردمت عند ما أُنشئ خط ترام الخليج

يقدر تاريخ بناء مدفن مصطفى باشا بين سنة ١٦٦٦ هـ و ١٦٨٢ وهو متخرب جدا . وفي الجنوب الشرقى من الصحن يرى رواق الحراب مغطى « بقبة مدببة *pointed vault* » وفيه الحراب وفي الجانب البحرى لهذا الرواق حجرة مكشوفة بها زخارف دقيقة فى البياض تناظر زخارف الحراب (شكل ٥)

ان مبخرة زاوية الهنود بالقاهرة هى واحدة من جملة منارات شهيرة بنيت فى ذلك العهد ولها مثيل فى جامع الخاكم وفى المدارس الصالحية (شكل ٦) وغيرها ، كما لها شبيه فى سمرقند وفى اماكن اخرى بتركستان يذكرنا بان تأثير التتار فى القاهرة كان قويا حينذاك لان مصر كانت على اتصال مستمر مع تلك الاقطار التركمانية النائية . وقد تزوج السلطان قلاوون بكريمة السلطان اوزبك خان وكان له ندماء كثيرون من التتار وقد ذكر المقرئى ان بيبرس الجاشنكير بنى مسجدا بمعرفة معمار تترى .

أما خارج مصر فاشهر مساجد ذلك العهد هى المدرسة السكرية بحلب بنيت سنة ٦٥٤ ومسجدا قريبا من سد بصرى سنة ٦٥٥ هـ ومدرسة ومدفن بيبرس بدمشق (سنة ٦٧٦ هـ - ٦٨) ولكن هذه البناية الاخيرة اصنعت قبة بسيطة بالقرب من الجامع الاموى

اقتصر العمل العمارى الذى قام به السلطان قلاوون على مجموعة

واحدة من البنايات ، اقامها وسط القاهرة ، ولكنها مجموعة على اعظم جانب من الامة . تتكون من ثلاث عمارات منفصلة هي المارستان - أو المستشفى - والتربة ، والمدرسة ، بنيت جميعها في سنة ٦٨٣ هـ - ٨٤ (١٢٨٤ - ١٣٠٥ م)

أما المارستان فهو الثاني من نوعه في القاهرة بنى على نسق المارستان الاول الذى بناه صلاح الدين الايوبي في القاهرة ايضا . ويؤخذ من تخطيطه تخلي وصمه المرحوم هرنس باشا باشمهندس الآثار السابق ان مارستان قلاوون كان محتويا على ثلاثة أجنحة او حيشان اثنان منها محاطان بخلاص صغيرة والثالث الكبير مقامة على جوانبه الاربعة بوائك تفتح فيها حجرات جديدة . أما وسائل التحقق من صحة هذا التخيل فقد انعدمت بعد ما هدم الجانب الاكبر من هذا المارستان وأقيم بدله مستشفى قلاوون الحالى الخاص بامراض العيون .

كان هذا المارستان في الاصل مكونا من جملة اجنحة يختص كل جناح منها بمرض من الامراض التى كانت معروفة في ذلك العهد وكانت هناك هيئة طبية منتظمة ، وغرفة مطالعة ، ومعامل كيمائية ، وصيدلية وحمامات ومطابخ وكل معدات المستشفيات المعروفة وقتذاك . وكانت توجد جوقة موسيقية تخفف آلام المرضى ، وتهوّن عليهم ساعات التأوه الطويلة . وبجانب هذا خمسين قارئاً يتلون من القرآن في المسجد مافيه سلوى وتهوينا للشدة . ثم أمينا للمكتبة وخمسة اتباع يساعدون على مناولة الكتب الطبية والدينية وغيرها لمن يرغب في

المطالعة . وفوق هذا وذاك فقد كان هناك ستين يتما يربون ويعلمون في المدرسة .

ان أهم نقطة عمارية لهذا المستشفى والمباني الملحقة به تنحصر في تخطيطها . فقد كانت القاهرة حينذاك مزدحمة بسكانها وباشغالها . الى حد أنه كان يستصعب على كل جبار كقلاوون ان بجلى مكانا كافيا لهذه المجموعة ال اثرية . ولكن على الرغم من هذا الازدحام ترى مثالا متمائلا من التخطيط العمارى البدع . واكثر من هذا ان معمارها — مهما كانت هويته — تفوق على سابقيه ممن شيدوا المساجد قبله وجعلوا وجهاتها جرداء عابسة . ولم تقف مهارته عند حد معالجة الوجهات كعمل معين يتضمن فلسفة جمال فن التصميم ، بل اضاف الى خطوطها الطويلة منارة وقبة كوتت عملا من ابهج الاعمال الاسلامية في الوجود . ومن ذلك العهد ابتعدت المنارة عن ان تكون أداة قائمة لمنفعة المؤذنين وحدهم كما تغير الجمال وقتذاك مع قبة ناقوس الكنائس الاوروبية فلم تعد هي كذلك موثلا للاجراس وحدها .

حقاً ان هذه المئذنة اضحت مطهرا هاما للتصميم وعنصراً رأسياً ظريفا في المجموعة جديرا بان يعالج بالمهارة الغربية التي ادركها ذلك المخ الخصب الذى وهبه الله لمعمار المالك .

كذلك كان هذا شأن القبة التي لم تقف وظيفتها عند حد مشاطرة المنارة أهم فائدتها في البناية . بل تعدتها الى ان صارت علامة بخارجية منظورة على ضريح لرجل عظيم .

أن رقة قبة قلاوون الحالية حديثة العهد يرجع تاريخ بنائها الى سنة ١٨٨٠ وكانت مغطاة بسقف مستو ، ولكن السقف استبدلت به قبة بنيت على طراز القباب الباقية التي عاصرت قلاوون .

ولا نزاع في ان وجهة الضريح هي من اجل الاشياء في القاهرة كلها ، تعيد قناطرها المقوسة المحمولة على اعمدة ذكرى العمائر الصليبية . ومن بينها كنيسة القبر المقدس بالقدس الشريف اذا لم نقل رؤيا البكنائس القوطية القديمة بمدينة جنوا . أما الشبايك المفتوحة في تجويف الحنايا فملووة بالرسوم الهندسية الفاخرة . ويمتدق الوجهة باكملها طراز مشحون بآيات قرآنية وغيرها من الكتابات المثبتة لتاريخ البناء .

وأما المنارة فمكونة من ثلاثة ادوار ، الاسفل والوسط مربعان ، والثالث الاعلى مستدير وأحدث من سابقه عهداً ، لانه سقط بالزلزال . عقب البناء بزمان يسير فاعاده الناصر محمد بن قلاوون سنة ٧٠٢ هـ . واذا صح ظنى يكون هذا الجزء هو البناية الاسلامية المصرية التي بوجت بكرنيش مصرى الطراز . ومع مبالغتي في الوصف ارجو ان لا تصدقوني اذا قلت ان هذه المنارة التي بنيت باكملها من الحجر المنحوت تدانى منائر القرن التاسع الهجرى .

ان تجديد ضريح قلاوون ربما كان انجح عمل قام به مهندسو لجنة الآثار ، لانه اضفى من الداخل محتفظا برواق يقارب ما كان عليه في عهد بانيه ، فهناك اكتناف اربعة عظيمة واربعة ازواج من الاعمدة الزلاطية الضخمة تحمل ثمانية عقود فوقها رقة منمنمة تعلوها القبة التي

تغطي التربة ، ولا شك ان ترتيب هذه الحوامل غير مألوف بيننا ولا
 بد من مقارنته بترتيب حوامل قبة الصخرة بالقدس ، حيث عمودان
 او ثلاثة اعمدة محصوران بين كل كتفين متوالين ، واذا عدنا الى
 التفاصيل الداخلية لهذه القبة نراها عديمة النظير في القاهرة وقليلته
 في دمشق او في حلب ، فالجدران مكسية بالرخام الخردة الدقيق
 والحرايب مكوّن من ثلاث حطّات مزينة بالفسيفساء العجيب على
 مثال ما كان عليه محراب الجامع الاموي بدمشق في ايام عظمته ومجده
 ومن ارضية القبة الى قمته لا ترى الا لونا زاهراً وتذهيباً براقاً وزجاجاً
 ملوّناً باصباغ متألّفة مبهرة تنبئك بالجمال القوطي المتجلى في الشبابيك
 الملونة وبالذوق السليجوقي - ذوق سوريا الشمالية - فيما عدا ذلك .
 وليست القاعة الكائنة امام مدخل القبة الغربي بأقل جاذبية من
 القبة نفسها حتى بعد ما طمست نافورتها المتوسطة واختفت اكثريّة
 زخارفها البديعة حولها . ولا شيء أدعى الى العجب من الزخارف
 الجصية الهندسية المورقة الشكل المصنوعة باليد حول ذلك المدخل الغربي
 نعم يوجد بالقاهرة نحو ٥٠٠ محلا أثريا . ولكن اذا انتصح بي
 سائح ان انتق له ثلاثة من هذه الجميعة فاني اختار ابن طولون ،
 والازهر وقلاوون ، واذا أراد اختيار واحد من هذه الثلاثة فاني
 انخير له اخرها .

يفضل القبة عن المدرسة مجاز طويل كان يؤدى الى المارستان
 ايضاً ، فاذا ما دخلنا المدرسة استقبلنا الى اليسار الايوان الشرقي .

الذى عملت به اصلاحات جدية خلال سنى الحرب، ولكن ضعف
الرقابة الهندسية على تنفيذ هذه الاصلاحات أدى الى خلل جسيم في
العمدة الطارات دعى الى صلبها حفظا للارواح الى ان تتساح ازالة
ذلك الخطر.

أما عن الزخارف فالابداع رائدها، وأما عن التخطيط فالمهندس
كان قصير النظر - اذا لم يكن جيوت فلاوون هو الذى ارغمه على
ارتكاب ما وقع -

ذلك ان صفوف الاعمدة فى هذا الليوان ممتدة بالتعامد على
جدار المحراب بدل موازاتها له ولصفوف المصلين، وأن القسم
الاسفل من الليوان اعلى سقفاً من الليوانين الذين يكتنفانه، وكلاهما
الملتصقان خلة التعامد وارتفاع الوسط متوفران فى الكنائس البيزنطية
الشرقية ومن بنى الكنائس القبطية المنتشرة فى القاهرة وداخل حصن
تراجان - أو قصر الشمع بمصر القديمة، وقد شاهدت الجمعية وادة
منها على ما أذكر.

أما ومهندس هذه العمارة صار فى ذمة الله لا يملك دفاعاً عن
نفسه، فواجب الزمالة يدعونا الى الاعتذار عنه، اعتذاراً أرجو ان
يحوز رضائكم.

قلت من لحظة إن هناك تشابهاً بين قبة قلاوون وبين قبة
الصخرة، وأقول الآن ان هذا التشابه موفور بين المسجد الأقصى
وبين المدرسة المنصورية - مدرسة قلاوون - اذ تعامد انجاهات

صفوف الاعمدة وارتفاع سقف الجزء الاوسط حاصل فعلا في المسجد الاقصى - فلا يبعد اذن ان يكون قلاوون قد رغب في توجيهه الى المسجد الشريف كما قلد قبة الصخرة ، فلم يسع المهندس الا الطاعة والامثال .

على ان التشابه بين المسجد الاقصى وبين الكنائس البيزنطية انما نتج عن ان هذا المسجد قام على انقاض كنيسة العذراء الكبيرة التي شادها يوستيان الاول الذي حكم من سنة ٥٢٧ م الى سنة ٥٦٥ م . وهذا الطرز من الكنائس يحتوي دائما على صحن مرتفع مغطى بسقف جملوني ، ويكتنف الصحن عدد متماثل من الاروقة المنطوقة بسقف مستو أو طأ من سقف الصحن عادة ، فلما أراد عبد الملك بن مروان الخليفة الاموي تجديد هذا البناء على شكل مسجد استبقى معظم اجزائه فحفظت هي ايضا صحنها البيزنطية ، وجاء قلاوون فخرجت مدرسته بالحالة التي وصفناها .

الى هنا امسك عن الكلام الى جلسة مقبلة ابدأ الحديث فيها عن عمائر الناصر محمد بن قلاوون ثالث ملوك البناء العظام

محمود احمد

مهندس ارثي ومدير مجلة الهندسة

جلسة ١٥ مايو سنة ١٩٢٥ العامة

بدار المجمع العلمى بمحديقة وزارة الاشغال العمومية برئاسة سعادة
محمود سامى باشا رئيس الجمعية .

قدم سعادة الرئيس جائزة حبيب بك بسطا لسنة ١٩٢٤ لحضرة
محمد بك عزقان .

تلى جواب من سعادة رياض باشا الجبالى وحضرة عبد الرحمن
بك حسين عن اللجنة احتفاء مديرية المنوفية بحضرة احمد بك راغب
بأرسال مبلغ المائة جنيهه مصرى السابق الاكتاب بها لهذا الاحتفاء
للجمعية على ان يصرف ربعها السنوى فى عمل مدالية ذهبية تكون
بأسم حضرته وتوضع شروط منحها حسب رأيه الخاص ولذلك تلى
خطاب من حضرة احمد بك راغب بالاشتراطات التى يراها فى منح
هذه المدالية فقرر بالاجماع شكر اللجنة الاحتفاء وحضرة احمد بك راغب
على هذه المكرمة كما قرر استثمار هذا المبلغ بشراء اسهم من بنك مصر .
اعلن سعادة الرئيس تبرع محمد بك شعراوى بمائة جنيه أخرى
لعمل مدالية ذهبيه سنوية اخرى من ربعها وتوكيل سعادته فى وضع
غرض المدالية وشروطها فقرر الاجتماع شكر حضرة محمد بك شعراوى
على مكرمه كما قرر شراء اسهم من بنك مصر بالمبلغ لاستثماره .

وبعد مناقشة مع حضرة حبيب بك بسطا تقرر ان تكون مدالية
حضرنه لأحسن محاضرة تلقى فى فن العمارة ومدالية حضرة احمد بك
راغب لأحسن محاضرة فى فن الرى ومدالية حضرة محمد بك شعراوى .
لأحسن محاضرة فى الميكانيكا والكهرباء .

اعتمد الاجتماع تقرير مجلس الجمعية عن سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥ .
كما اعتمد ملحقاته



تقرير مجلس الجمعية عن سنة ١٩٢٤-١٩٢٥

نختم فصل الاعمال للسنة الخامسة كما افتتحناه بالابتهاال الى الله عز وجل ان يطيل حياة ملك البلاد وان يعزّه به هذا الوطن .
فالجمعية بفضل رعايته العالية وعطفه عليها تسير مسرعة الخطا الى النجاح في اعلاء شؤونها العلمية والادبية والمادية .

« الحكومة والجمعية »

لقد تسلمت الجمعية هذا العام امانة الحكومة السنوية بمبلغ ٣٠٠ جنيها وقد عمل سعادة الرئيس على ان تعيد وزارة المالية النظر في زيادة هذا التقدير والحكومة تعير هذا الامر جانب اهتمامها والامل كبير في ان تمنح ابتداء من سنة ١٩٢٦ ما يتناسب مع اهمية غايتها .
ولئن كانت الجمعية تأسف لاستقالة سعادة وكيلها عمان بك محرم من العمل في مناصب الحكومة فاتها تبتيج بعودة سعادة رئيسها الى العمل فيها وبتعيين بعض اعضائها في وظائفها المالية .

« انتخاب وقبول الاعضاء »

قدم للمجلس في هذا العام خمس طلبات للانضمام بصفة اعضاء منتسبين وست طلبات للانضمام بصفة طلبة .

وقد خُص المجلس هذه الطلبات جميعها :

« الامتحانات »

نظراً لما افتضاه اعتراف الحكومة الملكية المصرية بالجمعية وجعلها تحت رعايتها العالية من تحويل مجهود المجلس الى تنفيذ نصوص قانونها المعتمد لا يزال العمل جارياً في اللوائح والقوانين الخاصة بالامتحانات.

« سلوك الاعضاء »

لم يصل للمجلس والحمد لله ما يدل على ان احد اعضاء الجمعية قد حاد عن نصوص قوانينها فيما يختص بمهنته .
وتأخر الآن في دفع اشتراكات سنة ١٩٢٥ ثمانية اعضاء .
وخمسون عضواً منتسباً وستة وعشرون طالباً .
والتأخر في دفع اشتراكات السنة الماضية عضواً وتسع وعشرون عضواً منتسباً وتسعة طلبة وفي السنين التي قبلها ثمانية اعضاء منتسبين وثلاثة طلبة .

« سجل الاعضاء »

بلغ عدد اعضاء الجمعية لغاية ٣٠ ابريل سنة ١٩٢٤ (١١١)
وأصبح لغاية ١٠ أبريل سنة ١٩٢٥ (١١٩) والجدول الآتي يبين التغييرات التي حصلت في سنة ١٩٢٥ مع مقارنتها بسنة ١٩٢٤

من اول ابريل سنة ١٩٢٣ — ٣٠ ابريل سنة ١٩٢٤ — ١٠ ابريل سنة ١٩٢٥

بيانات									
العدد في البيا	الاجتماع					الحلة			
	م. م. م. م. م.	الاجتماع	م. م. م. م. م.	الاجتماع	م. م. م. م. م.	م. م. م. م. م.	الاجتماع	م. م. م. م. م.	م. م. م. م. م.
١١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
١١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
١١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
١١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
١١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
١١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١
	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١

وقد شمل الا انتخاب خمسة اعضاء متسيبين

العدد في البيا
 ترقى اضر
 رشحوا
 قسماوا
 مضمون للاجتماع او مصادون البيا
 مستعملون
 متوفون
 متاخرون في مطالبات اجابية
 متاخرون اعضاء شرف
 متاخرون اعضاء متسيبين
 ساطون في ابريل في الا انتخاب
 العدد في التباية

« الوفيات »

تتلمى عزيز الاسف وفاة المرحوم محمود فهمى باشا العضو ووكيل الجمعية فى ١٩ أغسطس سنة ١٩٢٤ وقد قام المجلس كقراركم فى اجتماع الافتتاح بواجب العزاء لعائلته الكريمة .

« الاستقالات »

لم يستقل احد من عضوية الجمعية فى هذا العام .

« حالة الجمعية المالية »

عملت مذكرة مالية خاصة من المجلس وخلاصتها ان الايرادات بلغت ٧٤٥ ٧٣٧ ^{ملم} ^{جنيه} والمصروفات ٩٧٥ ٣٦٥ ^{ملم} ^{جنيه}

« فصل الاعمال »

كان عدد الجلسات الاعتيادية فى الفصل المنصرم ثلاثة عشر .
جلسة تليت فيها ثلاثة عشر محاضرة ببيانها كالآتى : —

- ١ طرق التأسيس
- ٢ كلمة فى الحرمان المسلحة
- ٣ رباح المنوفية وتوزيع مياهه
- الحضرة محمود افندى على
- » مصطفى بك حدى القذايى
- » احمد افندى راعب

- ٤- انشاء قصر غبطة البطريك برشيد لحضرة سليم بك بادير
- ٥- ترعة مرسليل - الرن الملاحية » محمود افندى على
- ٦- ميناء ليفربول » محمود افندى على
- ٧- اهمية نجربة الكبارى » ميشيل افندى فهمى
- ٨- خلاصة الجانى » فريد بك بولاذ
- ٩- توزيع المياة بالقيوم سنة ١٩١٤ » احمد افندى راغب
- ١٠- بعثة اعلى النيل والبحيرات الاستوائية » حسين بك سرى
- ١١- حياض العمرة بالموانى » محمود افندى على
- ١٢- تركيب كوبرى لشركة سكة حديد

- الشمال بفرلسا » ميشيل افندى فهمى
 - ١٣- مياة الشرب وكيفية ترسيحها » احمد افندى محمد حمدى
- وسيلقى على حضراتكم الان حضرة محمود افندى احمد محاضره على العمارة العربية بمصر فى عهد دولة المماليك البحرية .

ولقد كانت اجتماعاتنا بدار المجمع العلمى المصرى ما عدا اجتماع ٢ يناير سنة ١٩٢٥ فقد كان بمنزل سعادة الرئيس ومحاضرتى ١٦ يناير سنة ١٩٢٥ و ٢٧ فبراير سنة ١٩٢٥ فقد كانتا بمدرسة الطب .

« اجتماعات الطلبة »

لم نستطع الجمعية عمل اجتماعات خاصة بالطلبة لعدم وجود دار لها ولقلة عدد الطلبة .

« مكتبة الجمعية »

اصبح بالمكتبة الان ١٨٤ مجلداً وثلاث خرائط ، فقد أهدي
حضرة حبيب بك بسطاً حديثاً نسخة من كتاب جمعية المهندسين الملكية
البريطانية ، وقد تفضلت جمعية الصنائع بالقطر المصري بالموافقة على
مبادلة الجمعية بمجلتها فوصل الجمعية عددان من مجلة مصر الصناعية .

« كتاب الجمعية »

وزع المجلس اول كتاب للجمعية في ٢٥ نوفمبر سنة ١٩٢٣ على
حضرات الاعضاء وسيوزع ثالث وخامس كتاب في الشهر المقبل وبندل
الجهد الان لتوزيع الكتابين الثاني والرابع في شهر يوليو سنة ١٩٢٥ .

« مجلس الجمعية »

هذه ثانی سنة لمجلس الجمعية الحالي .

وقد انتخب في أول جلسة له للوكالة سعادة محمد باشا زغلول وسعادة
عثمان محرم بك وانتخب حضرة احمد بك فؤاد سكرتيراً عاماً وحضرة
محمد بك عرفان أميناً للصندوق وحضرة حسين بك سرى وسعادة
عمود صديق باشا مراقبين للحسابات وحضرة راغب بك وهبه مستشاراً
قضائياً وقد ضم اليه حضرة محمد بك صبرى شهاب لتكملة عدده .
اجتمع المجلس في هذا العام تسع مرات بحضور العدد القانوني من
حضرات اعضائه

والجدول الآتي يبين مجهود حضرات اعضاء المجلس في خدمة الجمعية

« جدول مجهود حضرات أعضاء مجلس الجمعية »

في سنة ١٩٢٤ و ١٩٢٥

اسم	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
محمود سامي باشا											
محمد زغلول باشا											
عثمان محرم بك											
احمد فؤاد بك											
ابراهيم فهمي بك											
محمود فهمي بك											
محمد عثمان بك											
مصطفى حمدي القطار بك											
حسين نكري بك											
محمود صدقي باشا											
اسماعيل عمر بك											
احمد عمر بك											
محمد عرفان بك											
رمزي ستونوبك											
محمد صبري شبيب بك											

اصطلاحات : الخانة البيضاء تدل على الحضور أو الغياب باوروبا
والسواد على عدم الحضور وعدم الاعتذار ونصف السوداء على عدم الحضور
مع الاعتذار

« المؤتمر »

دعيت الجمعية للاشتراك بمؤتمر العمارة الذي يعقد في هذا الشهر
بواشنطن وقد اعتذرت الحكومة عن المساعدة المالية التي طلبها المجلس
فلم تستطع الجمعية اجابة الدعوة .

« المسابقات »

بناء على طلب قدم للمجلس^١ قد تقرر عمل مسابقات سنوية
بجائزتين لكل قسم من الاقسام الآتية : —

١ المهندس المدنية وتشمل الري والطرق والكبارى والمجارى
وتنظيم المدن والنسك الحديدية وغير ذلك .

٢ المهندس المعمارية وتشمل تصميم وانشاء وزخرفة المباني
وكذلك الاعمال الصحية وغير ذلك .

٣ المهندس الميكانيكية والكهرباء .

والجائزة الاولى مدالية ذهبية وعشرة جنيهاً والجائزة الثانية
مدالية فضية وخمسة جنيهاً وقد وضعت اللائحة اللازمة لذلك .

« جائزة حبيب بك بسطا »

ربع مبلغ المائة جنيه التي تبرع بها حضرة حبيب بك بسطا^٢
في هذه السنة .

وقد استحق المكافأة عن السنة الماضية حضرة محمد بك عزقان
عن محاضرته « مياه الشرب » وها هي جاهزة تقدمها لحضرته امامكم

« دار الجمعية »

دون بالميزانية الماضية مبلغا لتشييد دار الجمعية وقد ألقت لجنة
« لتعهد درس التصميمات وتنفيذ البناء وقد اجتمعت اللجنة وأقرت
التصميم المبدئي وكلفت احد اعضائها حضرة مصطفى بك فهمي واضع
هذا التصميم بوضع الرسومات التفصيلية والمقاييس اللازمة وينتظر
ان يتم حضرته في الشهر المقبل المطلوب منه فتستطيع اللجنة إذ ذاك
طرح العمل في المناقصة والشروع فعلا في التشييد .

ولقد تبلغ للمجلس ان جزء الارض المجاور لارض دار الجمعية
والذى كان قد أجزر لجمعية الحشرات الملكية المصرية قد تركته هذه
الجمعية فطلب المجلس من الحكومة اضافة ذلك الجزء على ارض دار جمعيتنا
واجتماعنا الآن بدار المجمع العلمى المصرى . بتصریح من مجلس
ادارته بعد أن ضمت الجامعة لوزارة المعارف ولا .

ولا يسعنا الآن إلا تدوين إعظام الشكر لمجلس ادارة المجمع على
تفضله بالمواقفة على اجتماعنا بداره مكي السكرتير العام الرئيس

القاهرة في ١٢ أبريل سنة ١٩٢٥ احمد فؤاد محمود سنائي

﴿ جمعية المهندسين المائية المصرية ﴾

مذكرة المجلس المالية

عن حسابات الجمعية في سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥

ما زالت الجمعية غير مالكة لعقارات مما يأتى بربع وعندها سهم واحد من دين مصر الموحد وثمان من سهم بنك مصر مشتراة بالمال الذى تبرع به حضرة حبيب بك بسطا ليشتري من ريعه مكافأة للفائز من اعضاء الجمعية في مسابقة محاضراتها .
وها هو اراد ومصرف ومال احتياطي الجمعية بالتفصيل سنة .

١٩٢٤ — ١٩٢٥

١٩٢٣-١٩٢٤
١٩٢٥-١٩٢٦

رقم	تاريخ	وصف	مبلغ
٢١٠	٢٦٣	ملجوعات	٤٠٠
٧٤٠	٧	اجرة برد	١٥
٩٥٠	٦	مصارييف احتفالات	٣٥
.....	.....	مشترقات' .. .. .	.....
.....	.....	مكافآت للمسابقات .. .. .	.....
.....	.....	مصارييف مؤتمرات .. .. .	.....
٣٧٥	٨	مصارييف نفقة	٤٠
٩٧٥	٢٨٥	تجـة	٥٩٠
.....	٨٠	منصرف على تشييد دار الجمعية ومكافآت بالانصبيها	٨٧٦٠
٩٧٥	٣٦٥	تجـة عمومية	٩٢٥٠

مئة ل في سنة | مبروط مزانية سنة
١٩٢٣ — ١٩٢٤ | ١٩٢٤ — ١٩٢٥

رقم	تصنيف	مبلغ	ملاحظات	رقم	تصنيف	مبلغ
١	اشتراكات اعضاء مقيمين	٠٠٠	.. ..	٢٢	٠٠٠	٤٢
٢	» غير مقيمين	٠٠٠	.. ..	٢٠	٠٠٠	٢٠
٣	» متساويين مقيمين	٥٦	.. ..	٨٨	٠٠٠	٨٨
٤	» » غير مقيمين	٧٧	.. ..	٩٠	٠٢٠	٩٠
٥	» طلبية	٨	.. ..	٧٧	٠٠٠	٧٧
٦	اكتسابات في الاحفاء بيوم الاجتماع السنوي العام	٠٠٠	.. ..	٣٩٠	٤٠٠	٣٩٠
٧	ابرادات متنوعة	١	.. ..	١	٨٠٠	٨٠٠
٨	اعانات من غير الاعضاء	٣٠٠	.. ..	١٠٠	٠٠٠	١٠٠
٩	تبرعات من الاعضاء	٤٠٠	.. ..	٠٠٠	٠٠٠	٠٠٠
١٠	ارباح تقود ورع	٣٠٩	.. ..	٣٨	٥٧٠	٥٧٠
١١	حالة الارادات	٧٠٧	.. ..	٧٩٧	٧٧٠	٧٩٧
١٢	من فائض دار الجمعية	٠٠٠	.. ..	٩٥٣٠	٠٠٠	٩٥٣٠
١٣	رسوم الضام	٣٠	.. ..	٣٠	٠٠٠	٣٠
١٤	حالة عمومية	٧٣٧	.. ..	١٠٣٥٧	٧٧٠	١٠٣٥٧
١٥		٧٤٥				

المال الاحتياطي

مبلغ	جبه	
٧٨٠	١٣١٢	الاحتياطي في ٣١ مارس سنة ١٩٢٤
...	٣٠	رسوم دخول متحصل من المنضمين في سنة
		١٩٢٤ — ١٩٢٥
٧٧٠	٤٢١	زيادة إيرادات سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥ على مصروفاتها
٥٥٠	١٧٦٤	قيمة الاحتياطي في ٣٠ أبريل سنة ١٩٢٥

ونرى بمقارنة إيرادات هذا العام بإيرادات العام الماضي ان قيمة الاشتراكات قد انحطت كثيراً لتباطو الاعضاء العاملين والطلبة في تسديد الاشتراكات .

وأما الاكتتابات فقد العدمت بسبب عدم الاحتفاء ببروم الاجتماع السنوي العام للسنة الماضية وقد وصل الجمعية اول اعانة من الحكومة وكذلك قد ازدادت ارباح النقود لتأخير الشروع في تشييد دار الجمعية وبقاء الاموال المحصلة بالبنك لذلك .

وبمقارنة مصروفات العام الماضي نرى ان ما صرف على المطبوعات قد نقص وذلك بسبب عمل الطبعة المؤقتة للمحاضرات والطبعة الدائمة بكتاب الجمعية في وقت واحد لعدم تهافت حضرات الاعضاء على النقد الذي هو من الضروريات لتخصيص الحقائق والمعلومات . وأما سبب النقص في اجرة السجيد فلجمع ما يرسل من المحاضرات لاعضاء الجمعية بأوربا بدل عادة ارسال كل محاضرة على انفراد كل

هو الحال المتبع مع اعضاء الجمعية بالفطر .
 أما سبب نقص المصروفات في عمومها عن السنة الماضية فلا ن
 المنصرف في العام الماضي كان بين اول ابريل سنة ١٩٢٣ و ٣٠ أبريل
 سنة ١٩٢٤ والمنصرف في هذا العام بين اول مايو سنة ١٩٢٤ و ٣١
 مارس سنة ١٩٢٥ .

أما المال الاحتياطي فلم يمس وقد أضيف اليه مبلغ ٧٧٠ مليم جنيه
 فأصبح ٥٥٠ مليم جنيه ١٧٦٤

بقيت مسألة الاموال التي حصلت من اليا نصيب الذي عمل
 وخصص دخله لانشاء دار للجمعية فقد تبقى من قيمته من العام
 الماضي مبلغ ٣٧٠ مليم جنيه ٧٩٠٧ وقد صرف على مكافآت اليا نصيب في
 هذا العام مبلغ ٨٠ جنيه فيكون الباقي ١٨٢٧ مليم جنيه ٣٧٠ اذا ضم الى احتياطي
 الجمعية كان لديها حتى ٣١ مارس سنة ١٩٢٥ مبلغ ٩٢٠ مليم جنيه ٩٥٢١
 عشرة جنيهات منها طرف السكرتير العام بصفة سلفة مستديمة .

امين الصندوق السكرتير العام الرئيس

محمد عرفان احمد فؤاد محمود سامي

